

**PENINGKATAN KOMPETENSI
MEMBUAT *HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)*
SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN
APLIKASI OMRON CX-SUPERVISOR
DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

**M. NUR FAUZI IBRAHIM
NIM 12501241005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

**PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT *HUMAN MACHINE INTERFACE*
(HMI) SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI
OMRON CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**

Oleh:
M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM: 12501241005

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI) Kelas XII setelah media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor diterapkan dalam pembelajaran di SMK N 2 Depok Sleman, dan (2) Untuk mengetahui besar peningkatan kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI) Kelas XII setelah media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor diterapkan dalam pembelajaran di SMK N 2 Depok Sleman.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Subjek penelitian ini adalah 32 siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang terdiri dari 6 pertemuan. Setiap siklus terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi, serta refleksi. Pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi, dan tes. Instrumen penelitian ini adalah lembar observasi dan *pretest* dan *posttest*. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, yaitu dengan cara mereduksi data, mendeskripsikan data, dan kemudian menyimpulkan hasil deskripsi data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor dapat meningkatkan kompetensi siswa. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya tiga aspek, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Pada penilaian sikap, diawal siklus I 50,00% siswa telah menunjukkan sikap baik. Kemudian meningkat menjadi 96,88% pada akhir siklus II. Keterampilan siswa pada awal siklus I memiliki nilai rata – rata 67,80 meningkat menjadi 88,07 pada akhir siklus II. Pengetahuan siswa pada awal siklus I memiliki nilai rata – rata 40,06 meningkat menjadi 79,06 pada akhir siklus II. Besar peningkatan kompetensi siswa dinilai dari tiga aspek, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Besar peningkatan sikap dari awal siklus I hingga akhir siklus II adalah 31,25%. Besar peningkatan keterampilan dari awal siklus I hingga akhir siklus II adalah 20,27 pada nilai rata – rata keterampilan. Dan Besar peningkatan pengetahuan dari awal siklus I hingga akhir siklus II adalah 39,00 pada hasil tes siswa.

Kata kunci: kompetensi, *human machine interface* (HMI), sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT *HUMAN MACHINE* INTERFACE
(HMI) SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI OMRON
CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**

Disusun oleh

M. Nur Fauzi Ibrahim

NIM. 12501241005

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian
Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan


Yogyakarta, Juni 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro,

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENINGKATAN KOMPETENSI *MEMBUAT HUMAN MACHINE INTERFACE*




(HMI) SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI

OMRON CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN

Disusun oleh:
M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM 12501241005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 18 Juli 2016.

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd</u> Ketua Penguji		27/07 16
<u>Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.</u> Sekretaris Penguji		27-07-16
<u>Mutagun, M.Pd., M.T.</u> Penguji Utama		28/7-16

Yogyakarta, 27 Juli 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd
NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM : 12401241005
Program Studi : Pendidikan Teknik Eletro
Judul TAS : Peningkatan Kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI) Siswa Kelas XII Dengan Media Pembelajaran Aplikasi OMRON Cx-Supervisor Di SMK N 2 Depok Sleman

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 1 Juni 2016
Yang Menyatakan,

M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM. 12501241005

HALAMAN MOTTO

"Tuntutlah ilmu dan belajarlah (untuk ilmu) ketenangan dan kehormatan diri, dan bersikaplah rentah hati kepada orang yang mengajar kamu"
(HR. Ath-Thabrani)

"MAN JADDA WAJADA"

Siapa Bersungguh – Sungguh Pasti Berhasil

"Harusnya kesabaran itu seperti keinginan, tak ada batasnya. Yang bertapa batas Cuma kebutuhan"
-Sujiwo Tejo (Ngawur Karna Bener)-

"Tidak ada tanjakan yang lebih tinggi dari pada lutut"
-Penulis-

"Tidaklah hilang suatu harapan atau keinginan sebelum maut memisahkan"
-Penulis-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya Alhamdulillah skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Akhirnya penulis persembahkan skripsi ini kepada:

Bapak Jumedi, (*ayah tercinta*), terimakasih atas nasehat, doa dan restu selama ini. Dari awal kuliah hingga akhir menyelesaikan tugas skripsi selalu memberikan semangat dan dorongan agar segera menyelesaikan kuliah. Serta selalu memberikan bantuan baik itu moril maupun materiil.

Ibu Darojah, (*ibunda tercinta*), terima kasih atas nasehat, doa dan restu selama ini. Terima kasih karena selalu menemani setiap langkahku. Semoga aku bias membahagiakan ayah dan ibu.

Adikku, **M Ma'fu Choiruddin** dan **M Anis Syahsyah Adani** terima kasih telah menghibur dan menemaniku selama dirumah.

Dewi Evayanti, engkau selalu jadi semangatku. Menemaniku disaat suka maupun duka. Terimakasih telah telah memberikan yang terbaik untukku. Semoga apa yang kita cita – citakan dulu dapat tercapai.

P. T. Elektro UNY angkatan 2012, terimakasih atas kebersamaannya selama ini dalam menuntut ilmu bersama. Kita hebat.

Alien Technology, (*AITech*), terima kasih telah berjuang bersama selama ini. Mencari sesuap nasi ditengah deru skripsi. Perjuangan kita tidak akan sia – sia kawan.

Almamaterku, Universitas Negeri Yogyakarta tercinta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Peningkatan Kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI) Siswa Kelas XII Dengan Media Pembelajaran Aplikasi OMRON Cx-Supervisor Di SMK N 2 Depok Sleman” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing TAS serta Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng dan Ariadie Chandra Nugraha, M.T. selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd, Herlambang Sigit P., M.Cs., dan Mutaqin M.Pd., M.T. selaku Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
4. Herlambang Sigit P., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika beserta dosen dan staf yang telah yang telah memberikan

bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

5. Dr. Widarto, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Drs. Aragani Mizan Zakaria selaku Kepala SMK Negeri 2 Depok Sleman yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Drs. Suroto selaku guru dan staf SMK Negeri 2 Yogyakarta yang membimbing serta memberikan bantuan selama pengambilan data dalam proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Juni 2016

Penulis,

M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM. 12501241005

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori	9
1. Aplikasi OMRON CX-Supervisor	9
2. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).....	11
3. Media Pembelajaran	12
4. Hasil Belajar Siswa	17
5. Kompetensi.....	19
6. Pembelajaran Kooperatif Teknik <i>Student Teams Achievement</i> <i>Division</i> (STAD).....	27
7. Kompetensi Membuat <i>Human Machine Interface</i> (HMI)	30
B. Penelitian Yang Relevan.....	32
C. Kerangka Berfikir.....	35
D. Hipotesis Tindakan	37

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian	38
B. Waktu dan Tempat Penelitian	39
C. Subjek Penelitian.....	39
D. Prosedur Penelitian.....	40
1. Siklus I (Pertama).....	41
2. Siklus II (Kedua)	43
E. Metode Pengumpulan Data	44
1. Tes	44
2. Observasi.....	45

F. Instrumen Penelitian.....	45
1. <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	45
2. Instrumen Lembar Observasi.....	46
G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	47
1. Validitas Instrumen.....	47
2. Reliabilitas Instrumen	49
H. Teknik Analisis Data.....	50
I. Indikator Keberhasilan	51

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian.....	53
1. Persiapan.....	53
2. Siklus I	56
3. Siklus II.....	87
B. Pembahasan	112

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	125
B. Keterbatasan Penelitian.....	126
C. Saran	127

DAFTAR PUSTAKA	129
----------------------	-----

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 1. Skor Perkembangan Individual	29
Tabel 2. Tingkat Penghargaan Kelompok	29
Tabel 3. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Membuat HMI	31
Tabel 4. Hubungan antara Daya Beda dengan Kualitas Butir Soal	48
Tabel 5. Interpretasi Keterandalan Instrumen Penelitian	50
Tabel 6. Indikator Ketercapaian Penelitian Aspek Sikap	52
Tabel 7. Indikator Ketercapaian Penelitian Aspek Pengetahuan dan Keterampilan	52
Tabel 8. Pembagian Kelompok STAD	56
Tabel 9. Pelaksanaan Siklus I	56
Tabel 10. Hasil Observasi Sikap Siswa Siklus I	70
Tabel 11. Nilai Keterampilan <i>Jobsheet</i> 1 Siklus I	73
Tabel 12. Nilai Keterampilan <i>Jobsheet</i> 2 Siklus I	74
Tabel 13. Nilai Tes Siswa Siklus I	82
Tabel 14. Permasalahan Pada Siklus I	85
Tabel 15. Pelaksanaan Siklus II	87
Tabel 16. Hasil Observasi Sikap Siswa Siklus I	99
Tabel 17. Nilai Keterampilan <i>Jobsheet</i> 3 Siklus II	101
Tabel 18. Nilai Keterampilan <i>Jobsheet</i> 4 Siklus II	102
Tabel 19. Nilai Tes Siswa Siklus II	109

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 1. Kerangka Berfikir Penelitian.....	36
Gambar 2. Desain PTK Model Kemmis & McTaggart.....	39
Gambar 3. Grafik Ketuntasan Sikap Siswa Pada Siklus I	71
Gambar 4. Grafik Nilai Keterampilan Siswa Siklus I	75
Gambar 5. Grafik Nilai Persiapan Aspek Keterampilan Siswa Siklus I.....	76
Gambar 6. Grafik Nilai KD 4.22 Siklus I.....	77
Gambar 7. Grafik Nilai KD 4.23 Siklus I.....	78
Gambar 8. Grafik Nilai KD 4.24 Siklus I.....	80
Gambar 9. Grafik Nilai Waktu Aspek Keterampilan Siklus I.....	81
Gambar 10. Grafik Nilai Pengetahuan Siklus I.....	83
Gambar 11. Grafik Kelulusan Pengetahuan Siklus I	84
Gambar 12. Grafik Nilai Sikap Siswa Pada Siklus II	100
Gambar 13. Grafik Nilai Keterampilan Siswa Siklus II	103
Gambar 14. Grafik Nilai Persiapan Aspek Keterampilan Siswa Siklus II.....	104
Gambar 15. Grafik Nilai KD 4.22 Siklus II.....	105
Gambar 16. Grafik Nilai KD 4.23 Siklus II.....	106
Gambar 17. Grafik Nilai KD 4.24 Siklus II.....	107
Gambar 18. Grafik Nilai Waktu Aspek Keterampilan Siklus II.....	108
Gambar 19. Grafik Nilai Pengetahuan Siklus II	110
Gambar 20. Grafik Kelulusan Pengetahuan Siklus II.....	111
Gambar 21. Grafik Nilai Sikap Siklus I-II	115

Gambar 22. Grafik Nilai Rata – Rata Keterampilan Siklus I-II	116
Gambar 23. Grafik Presentase Kelulusan Keterampilan Siklus I-II.....	117
Gambar 24. Grafik Nilai Rata-Rata KD Keterampilan Siklus I-II	118
Gambar 25. Grafik Nilai Rata-Rata Pengetahuan Siklus I-II.....	119
Gambar 26. Grafik Kelulusan Pengetahuan Siklus I-II	120
Gambar 27. Grafik Nilai Sikap Setiap Pertemuan.....	122
Gambar 28. Grafik Nilai Keterampilan Setiap <i>Jobsheet</i>	123
Gambar 29. Grafik Nilai Pengetahuan Setiap Siklus	124

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1. Kisi – Kisi Penilaian Sikap	132
Lampiran 2. Kisi – Kisi Penilaian Pengetahuan (<i>Pretest dan Posttest</i>).....	135
Lampiran 3. Kisi – Kisi Penilaian Keterampilan	137
Lampiran 4. Instrumen Lembar Observasi Sikap	141
Lampiran 5. Instrumen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	142
Lampiran 6. Instrumen Lembar Observasi Keterampilan.....	158
Lampiran 7. Surat Validasi Instrumen	162
Lampiran 8. Rencana Penelitian	166
Lampiran 9. Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram.....	170
Lampiran 10. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	180
Lampiran 11. <i>Jobsheet</i> Praktikum.....	219
Lampiran 12. Nilai Bawaan Penyusun Kelompok STAD	248
Lampiran 13. Hasil Penilaian Sikap	250
Lampiran 14. Hasil Penilaian Pengetahuan	263
Lampiran 15. Hasil Penilaian Keterampilan	287
Lampiran 16. Hasil Wawancara	297
Lampiran 17. Surat Izin Penelitian	299
Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan	304

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan teknologi di dunia berkembang semakin pesat. Perkembangan tersebut diikuti oleh perkembangan dunia industri yang mulai menerapkan teknologi otomasi sebagai langkah untuk mengoptimalkan proses produksi dan mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh manusia (*human error*). Kemudian menurut Undang – Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) Nomer 20 Tahun 2003 Pasal 15, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didiknya terutama untuk bekerja pada bidang keahlian tertentu. Oleh karena itu perkembangan teknologi di dunia industri menjadi acuan dari pengembangan kurikulum di SMK. Dengan menggunakan acuan teknologi yang berkembang di dunia industri tentunya kompetensi dan media pembelajaran yang digunakan di SMK harus mampu mengikuti perkembangan di dunia industri dan diupayakan semirip mungkin dengan yang terdapat di dunia industri agar lulusan SMK siap terjun ke dunia industri.

Namun berdasarkan pernyataan Kepala Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur, Sairi Hasbullah yang diunduh dari liputan6.com (2015) bahwa Tingkat Pengangguran Terbuka (TPK) tertinggi sampai dengan agustus 2015 secara nasional berada pada lulusan SMK yaitu sebesar 12,65% dan paling rendah terjadi pada lulusan SD yaitu sebesar 2,74%. Berdasarkan data tersebut terlihat

bahwa keterserapan lulusan SMK kurang baik. Hal ini disebabkan karena kompetensi lulusan SMK masih kurang untuk langsung terjun di dunia industri. Untuk meningkatkan kompetensi lulusan SMK tersebut maka proses belajar mengajarnya perlu diperbaiki.

Proses pembelajaran sendiri merupakan proses pelaksanaan kurikulum yang telah disusun sedemikian rupa oleh sekolah atau lembaga pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan tersebut adalah untuk merubah tingkah laku atau kompetensi dari seorang siswa. Perubahan tingkah laku tersebut meliputi tiga aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Untuk mencapai tujuan tersebut siswa akan berinteraksi dalam lingkungan belajar yang diatur oleh guru melalui proses pembelajaran. Kemudian pada akhir proses pembelajaran tersebut akan didapatkan hasil belajar bagi seorang siswa yaitu berupa penguasaan kompetensi belajar. Ketercapaian kompetensi tersebut merupakan indikator dari keberhasilan proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Penguasaan kompetensi yang tertera dalam hasil belajar yang dicapai oleh siswa tersebut dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor dari dalam diri siswa (internal) dan dari luar diri siswa (eksternal) atau faktor lingkungan. Faktor kemampuan yang merupakan faktor yang datang dari dalam diri siswa merupakan faktor yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa seperti yang diungkapkan oleh Clark (dalam Nana Sudjana, 2005:39) bahwa hasil belajar siswa di sekolah 70% dipengaruhi oleh kemampuan siswa dan 30% dipengaruhi oleh lingkungan. Selain faktor kemampuan siswa, faktor lain juga berpengaruh

terhadap hasil belajar siswa, seperti motivasi, minat dan perhatian, sikap, dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, faktor fisik, dan psikis. Salah satu upaya pemerintah untuk memperbaiki proses pembelajaran adalah dengan menerapkannya Kurikulum 2013 di SMK.

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang dipersiapkan untuk mencetak generasi yang siap menghadapi aneka tantangan globalisasi masa depan, yang lebih difokuskan pada fenomena alam, sosial, seni, dan budaya melalui pendekatan tersebut diharapkan siswa memiliki kompetensi, sikap pengetahuan dan keterampilan yang lebih baik (Kemendikbud, 2015:2). Pada kurikulum 2013 ini siswa dipersiapkan untuk menghadapi arus globalisasi, salah satunya yaitu perkembangan teknologi di dunia industri. Salah satu upaya untuk menghadapi arus globalisasi tersebut adalah dengan meningkatkan kompetensi siswa.

Kompetensi siswa dalam kurikulum 2013 sangat dipengaruhi oleh proses pembelajaran, lingkungan belajar, bahan pembelajaran, media pembelajaran, metodologi pembelajaran, dan penilaian pembelajaran. Salah satu kunci yang menentukan keberhasilan kurikulum 2013 adalah fasilitas dan sumber belajar yang memadai agar kurikulum yang dirancang dapat dilaksanakan secara optimal (Mulyasa, 2014:49). Fasilitas yang perlu dikembangkan untuk mendukung suksesnya implementasi kurikulum 2013 yaitu laboratorium, pusat sumber belajar, perpustakaan, serta tenaga pengelola. Salah satu komponen yang penting untuk meningkatkan kompetensi adalah media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar bagi siswa yang dapat menyalurkan pesan. Ketersediaan media pembelajaran menjadi faktor penting

untuk mencapai tujuan pembelajaran karena perbedaan gaya mengajar, minat, integrasi, keterbatasan daya indra, cacat tubuh atau hambatan geografis, jarak waktu, dan lain-lain dapat diatasi dengan pemanfaatan media pembelajaran ini.

Dengan diterapkannya kurikulum 2013 maka munculah kompetensi baru yang harus dikuasai siswa. Hal ini timbul karena dalam kurikulum 2013 kompetensi yang harus dikuasai siswa harus sesuai dengan perkembangan industri. Salah satu sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013 adalah SMK N 2 Depok Sleman. Mata pelajaran yang muncul dengan kompetensi baru adalah Sistem Kontrol Terprogram kelas XII di semester genap. Pada mata pelajaran tersebut muncul kompetensi tentang *Human Machine Interface* (HMI) atau SCADA. Kompetensi ini diajarkan selama satu semester penuh. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Bapak Drs. Suroto, bahwa pada kompetensi tersebut belum tersedia media pembelajaran yang sesuai dengan industri untuk diterapkan dalam pembelajaran. Hal tersebut menyebabkan pembelajaran yang telah direncanakan sebatas teori ataupun tugas siswa. Selain itu, metode pembelajaran yang selama ini digunakan dalam pembelajaran sistem kontrol terprogram berupa metode linguistik seperti ceramah sehingga kegiatan pembelajaran menjadi kurang menarik. Siswa belum cenderung aktif dalam mencari informasi sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin meningkatkan kompetensi membuat *Human Machine Interface* (HMI) siswa kelas XII pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram dengan media pembelajaran yang aplikatif sesuai

dengan perkembangan teknologi di dunia industri. Kemudian peneliti tertarik mengadakan penelitian dengan judul:

"Peningkatan Kompetensi membuat *Human Machine Interface (HMI)* Siswa Kelas XII Dengan Media Pembelajaran Aplikasi OMRON CX-Supervisor Di SMKN 2 Depok Sleman."

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat diuraikan permasalahan yang terkait dengan judul penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penerapan kurikulum 2013 menuntut kompetensi yang dikuasai siswa SMK harus meningkat. Hal ini terjadi agar lulusan SMK mampu bersaing didunia industri dan meningkatkan keterserapan lulusan SMK.
2. Meningkatnya tuntutan kompetensi yang harus dikuasai siswa agar dapat bersaing didunia industri menuntut komponen pembelajaran yang lebih baik. Komponen tersebut yaitu proses pembelajaran, lingkungan belajar, bahan pembelajaran, media pembelajaran, metodologi pembelajaran, dan penilaian pembelajaran.
3. Belum tersedia media pembelajaran yang sesuai untuk pembelajaran tentang *Human Machine Interface (HMI)* atau SCADA pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram di SMK N 2 Depok Sleman.
4. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang menarik, yaitu kebanyakan guru menggunakan metode linguistik seperti ceramah. Hal tersebut menyebabkan siswa kurang aktif dan cenderung kurang menyerap materi pembelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka perlu adanya pembatasan masalah sehingga ruang lingkup penelitian akan jelas. Penelitian ini dibatasi hanya pada peningkatan kompetensi membuat *Human Machine Interface (HMI)* pada kelas XII Teknik Otomasi Industri dengan menggunakan media pembelajaran Aplikasi OMRON CX-Supervisor di SMKN 2 Depok Sleman. Kompetensi membuat *Human Machine Interface (HMI)* merupakan kompetensi yang terdiri dari mendeskripsikan parameter operasional (program), menggunakan, menjelaskan prinsip operasional, mengoperasikan, dan menginstalasi *Human Machine Interface (HMI)*. Kompetensi yang dinilai terdiri dari 3 aspek yaitu sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan menggunakan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* kelas XII di SMKN 2 Depok Sleman akan meningkat?
2. Seberapa besar peningkatan kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* kelas XII setelah media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor diterapkan dalam pembelajaran di SMKN 2 Depok Sleman?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* Kelas XII setelah media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor diterapkan dalam pembelajaran di SMK N 2 Depok Sleman.
2. Untuk mengetahui besar peningkatan kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* Kelas XII setelah media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor diterapkan dalam pembelajaran di SMK N 2 Depok Sleman.

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih untuk mengembangkan kelimuan dalam dunia pendidikan khususnya tentang efektivitas penerapan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor terhadap penguasaan kompetensi siswa untuk membuat *Human Machine Interface (HMI)* pada materi SCADA serta untuk menambah khasanah kajian ilmiah dalam bidang penerapan media pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan peneliti sebagai hasil dari pengamatan langsung dari kegiatan belajar mengajar, khususnya pada penggunaan media pembelajaran Aplikasi OMRON CX-Supervisor.

b. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan dalam upaya peningkatan kompetensi siswa, dan dapat memberikan gambaran kepada sekolah bahwa dengan adanya media pembelajaran dapat meningkatkan kompetensi siswa.

c. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menunjang kegiatan pembelajaran dan memberikan pengalaman dan wawasan baru bagi guru tentang media pembelajaran Aplikasi OMRON CX-Supervisor.

d. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui dan meningkatkan kemampuan siswa tentang membuat *Human Machi Interface* (HMI) serta menambah wawasan tentang aplikasi untuk membuat *Human Machine Interface* (HMI).

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Aplikasi OMRON CX-Supervisor

Dalam *manual book* CX-Supervisor dengan judul OMRON CX-Supervisor *Getting Started* yang telah dirilis, OMRON (2010: 5) menyatakan bahwa, "*CX-Supervisor is dedicated to the design and operation of PC based visualisation and machine control*". Berdasarkan pernyataan tersebut, CX-Supervisor merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mendesain dan mengoperasikan mesin dengan berdasarkan tampilan layar di PC (*human machine interface*) untuk mengontrol mesin melalui PLC. Pada aplikasinya CX-Supervisor dengan penggunaan PLC secara terintegrasi digunakan dalam aplikasi SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*). Menurut Boyer (2004:9), "*SCADA is the technology that enables a user to collect data from one or more distant facilities and to send limited control instructions to those facilities. SCADA includes the operator interface and the manipulator of application related data but it is not limited to that.*" Berdasarkan pernyataan Boyer di atas SCADA merupakan teknologi yang memungkinkan pengguna mengumpulkan data dari suatu fasilitas walaupun jauh dan mengirim instruksi pada fasilitas tersebut. Pada sistem SCADA termasuk didalamnya adalah *operator interface* atau yang biasa kita sebut HMI (*Human Machine Interface*) untuk memonitor data dan memanipulasi atau memberikan perintah. Berdasarkan keterangan dari OMRON

dan pernyataan dari Boyer tersebut dapat disimpulkan bahwa CX-Supervisor sebagai aplikasi HMI khusus milik OMRON yang berfungsi untuk membuat interface terhadap data di PLC dapat digunakan sebagai bagian dari SCADA, yaitu pada *user interface* dan pengendalian melalui PLC. Dengan demikian aplikasi ini juga mampu digunakan dalam pembelajaran SCADA.

Aplikasi OMRON CX-Supervisor telah didesain sedemikian rupa sehingga mudah digunakan oleh pengguna. Namun selain kemudahan tersebut, aplikasi ini juga mampu digunakan untuk mengontrol suatu sistem yang kompleks. CX-Supervisor memiliki banyak fungsi yang didasarkan pada kebutuhan *human machine interface (HMI)*. Beberapa fitur dari CX-Supervisor yang dikemukakan oleh OMRON (2010:5) adalah (1) *Operator Interface to processes*; (2) *Data acquisition and monitoring*; (3) *Information management*; (4) *Manufacturing control*; (5) *Supervisory control*; (6) *Batch sequencing*; (7) *Continuous process control*; (8) *Alarm monitoring and reporting*; (9) *Material handling (monitoring and control)*; (10) *Simulation and modelling through graphic animation*; (11) *Data Logging*; (12) *Error logging*; (13) *Project Editor and cross referencing*; (14) *Multi-lingual user interfaces*; (15) *Report editor*; (16) *Database Connectivity*; (17) *Connection to OPC Servers*; (18) *Use of ActiveX objects*; dan (19) *Use of Visual Basic script and Java Script*.

CX-Supervisor yang kaya dengan fitur tersebut dapat dijalankan pada komputer dengan sistem operasi Windows. CX-Supervisor dapat digunakan secara intuitif dan sangat mudah untuk digunakan. Pada aplikasi ini pengguna

dapat dengan mudah untuk mengkreasikan idenya dalam membuat interface untuk mengontrol mesin melalui PLC.

2. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Sekolah menengah kejuruan merupakan sekolah pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Sekolah menengah kejuruan menyiapkan siswa untuk dapat mengikuti perkembangan dalam dunia industri secara professional. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program –program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis – jenis lapangan kerja (Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990).

Menurut Undang – Undang Sisdiknas Nomer 20 Tahun 2003 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai tindak lanjut dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat. Sekolah di jenjang pendidikan menengah dan menyelenggarakan pendidikan kejuruan dapat bernama Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK), atau bentuk lain yang sederajat.

Tujuan pendidikan menengah kejuruan menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, terbagi menjadi tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum pendidikan menengah kejuruan adalah : (a) meningkatkan keimanan dan ketakwaan peserta didik kepada Tuhan Yang Maha Esa; (b) mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi warga Negara yang berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, demokratis dan bertanggung jawab; (c)

mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki wawasan kebangsaan, memahami dan menghargai keanekaragaman budaya bangsa Indonesia; dan (d) mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki kepedulian terhadap lingkungan hidup dengan secara aktif turut memelihara dan melestarikan lingkungan hidup, serta memanfaatkan sumber daya alam dengan efektif dan efisien.

Tujuan khusus pendidikan menengah kejuruan adalah sebagai berikut: (a) menyiapkan peserta didik agar menjadi manusia produktif, mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan yang ada sebagai tenaga kerja tingkat menengah sesuai dengan kompetensi dalam program keahlian yang dipilihnya; (b) menyiapkan peserta didik agar mampu memilih karir, ulet dan gigih dalam berkompetensi, beradaptasi di lingkungan kerja dan mengembangkan sikap profesional dalam bidang keahlian yang diminatinya; (c) membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni agar mampu mengembangkan diri di kemudian hari baik secara mandiri maupun melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi; dan (d) membekali peserta didik dengan kompetensi kompetensi yang sesuai dengan program keahlian yang dipilih.

3. Media Pembelajaran

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Arief, 2012:7). Heinich (Azhar, 2011:4) mengemukakan istilah medium sebagai perantara antara pengirim dan penerima informasi. Berdasarkan ungkapan dari

para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan informasi dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang siswa untuk belajar.

Gagne dan Briggs (Azhar, 2011:4) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Berdasarkan uraian tersebut dapat dijabarkan bahwa ciri – ciri umum media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Media pembelajaran berbentuk fisik, yaitu sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan pancaindera.
- 2) Media pembelajaran memiliki bentuk abstrak atau perangkat lunak, seperti perangkat lunak (Software), video.
- 3) Media pembelajaran merupakan alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
- 4) Media pembelajaran digunakan sebagai penyampai pesan guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
- 5) Media pembelajaran dapat digunakan secara massal (misalnya: radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya film, slide, video, OHP), atau perorangan (misalnya: modul, komputer, radio tape/ kaset, video recorder).
- 6) Sikap, perbuatan, organisasi, strategi, dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

a. Klasifikasi media pembelajaran

Kemp & Dayton (Azhar, 2011:37) mengelompokkan media pembelajaran dalam delapan jenis yaitu a) media cetakan, b) media panjang, c) *overhead transparencies*, d) rekaman audio tape, e) seri slide dan film strip, f) penyajian multi image, g) rekaman video dan film hidup, dan h) komputer. Komputer adalah mesin yang dirancang khusus untuk memanipulasi informasi yang diberi kode, mesin elektronik yang otomatis melakukan pekerjaan dan perhitungan sederhana dan rumit (Azhar, 2011:53). Penggunaan komputer dalam dunia pendidikan dikenal dengan nama pembelajaran dengan bantuan computer (CAI). Pengembangan media pembelajaran komputer meliputi beberapa format yaitu *drill and practice*, tutorial, simulasi, permainan, dan *discovery*.

Pengelompokan media oleh Leshin, Pollock & Reigeluth (Arsyad, 2006:36) dibagi dalam lima kelompok, yaitu a) media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor, main-peran, kegiatan kelompok, field-trap), b) media berbasis cetak (buku, penuntun, buku latihan (zworkbook), alat bantu kerja, dan lembaran lepas), c) media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar, transparansi, slide), d) media berbasis audio-visual (video, film, program slide-tape, televisi), dan e) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, hypertext).

b. Manfaat Media Pembelajaran

Dengan menggunakan media pembelajaran penyampaian pesan dalam proses belajar mengajar dapat tersampaikan dengan lebih baik sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Prestasi belajar siswa dapat meningkat karena manfaat dari media pembelajaran tersebut antara lain:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- 4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

c. Pemilihan Media Pembelajaran

Dasar dari pemilihan pembelajaran adalah media tersebut dapat memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan. Mc. Chonnel (Arief, 2012:84) mengatakan bila media tersebut sesuai maka pakailah, "*If The Medium Fits, Use It!*". Menurut Arief (2012:85) dalam pemilihan media, seyogyanya memperhatikan pertanyaan-pertanyaan praktis berikut.

- 1) Apakah media yang bersangkutan relevan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?
- 2) Apakah ada sumber informasi, katalog, dan sebagainya mengenai media yang bersangkutan?
- 3) Apakah perlu dibentuk tim untuk mereview yang terdiri dari para calon pemakai?
- 4) Apakah ada media di pasaran yang telah divalidasikan?
- 5) Apakah media yang bersangkutan boleh direview terlebih dahulu?
- 6) Apakah tersedia format review yang sudah dibakukan?

Dari keenam pertanyaan praktis di atas dapat kita simpulkan bahwa dalam memilih media yang akan digunakan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ada. Kemudian media yang dipilih harus terdesia dengan baik serta media tersebut dapat direview atau telah divalidasikan. Selain memenuhi pertanyaan praktis di atas, Dick dan Carey (Arief, 2012:86) menyebutkan kriteria pemilihan media sebagai berikut.

- 1) Kesesuaian dengan tujuan belajar
- 2) Ketersediaan sumber media
- 3) Dana, tenaga, dan fasilitas
- 4) Keluwesan, kepraktisan, dan ketahanan media.
- 5) Efektifitas biaya dalam jangka waktu yang panjang.

Berdasarkan kriteria pemilihan media yang telah dikemukakan di atas. Dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan pemilihan media dari segi penggunaan harus sesuai dengan tujuan belajar, media tersebut luwes dan

praktis dalam arti guru dan siswa dapat menggunakan media tersebut dengan baik sehingga dapat mendukung proses pembelajaran. Yang kedua dari segi ketersediaan media, sebaiknya pilih media yang mudah didapat dan media tersebut telah valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, apabila media tersebut tidak tersedia, pilihlah media yang dapat dibuat sendiri. Ketiga dari segi biaya, pilihlah media yang murah namun efektif dan efisien. Efektif dan efisien dalam arti tidak memerlukan banyak biaya dalam perawatan dan media tersebut dapat bertahan lama namun tetap dengan memperhatikan poin pertama.

4. Hasil Belajar Siswa

a. Pengertian Hasil Belajar

Menurut Oemar Hamalik (1991: 30) hasil belajar adalah bukti seseorang setelah belajar berupa perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti. Nana Sudjana (2002: 22), menyatakan hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku berupa kemampuan seseorang yang ditunjukkan setelah melalui proses pembelajaran.

b. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Menurut Muhibbin Syah (1995: 132-139) terdapat tiga faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik, yakni faktor internal, faktor eksternal dan faktor pendekatan belajar. Faktor – faktor tersebut adalah sebagai berikut.

1) Faktor Internal

Faktor internal atau faktor yang berasal dalam diri peserta didik sendiri meliputi dua aspek, yaitu aspek fisiologis yang bersifat jasmaniah dan aspek psikologis yang bersifat rohaniah. Kondisi umum jasmani dan tonus (tegangan otot) yang menandai tingkat kebugaran organ-organ tubuh dan sendi-sendinya dapat mempengaruhi semangat dan intensitas peserta didik dalam mengikuti pelajaran.

Kondisi tubuh yang lemah akan menurunkan kualitas ranah cipta (kognitif) peserta didik. Pada aspek psikologis memiliki banyak komponen yang mempengaruhinya, antara lain: tingkat kecerdasan/ intelegensi peserta didik, sikap peserta didik, bakat peserta didik, minat peserta didik dan motivasi peserta didik.

2) Faktor Eksternal

Secara garis besar faktor eksternal peserta didik terdiri atas dua macam yaitu faktor lingkungan sosial dan faktor lingkungan nonsosial. Lingkungan sosial sekolah seperti pendidik, staff administrasi dan teman-teman sekelas dapat mempengaruhi semangat belajar seorang peserta didik.

Masyarakat, tetangga dan teman-teman sepermainan sekitar perkampungan peserta didik termasuk dalam lingkungan sosialmasyarakat peserta didik. Kondisi masyarakat yang serba kekurangan dan kumuh, akan sangat mempengaruhi aktivitas belajar peserta didik. Lingkungan nonsosial terdiri dari gedung sekolah dan letaknya, rumah tempat tinggal keluarga peserta didik dan letaknya, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan

peserta didik. Faktor-faktor tersebut dapat dianggap turut menentukan tingkat keberhasilan belajar peserta didik.

3) Faktor Pendekatan Belajar

Pendekatan belajar merupakan strategi operasional yang direkayasa sedemikian rupa untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan belajar tertentu. Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa dalam menunjang efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran maka peserta didik menggunakan segala cara/strategi untuk menguasai materi tertentu, sehingga mencapai keberhasilan dalam belajar.

Model atau cara pendekatan belajar yang digunakan pendidik dalam menjalankan proses pembelajaran di sekolah berpengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik. Penggunaan metode pendekatan pembelajaran yang tepat seorang pendidik dapat mewujudkan pembelajaran yang menyenangkan, efektif, efisien dalam mencapai setiap tujuan pembelajaran yang berlangsung.

5. Kompetensi

a. Pengertian Kompetensi

Kompetensi sering diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam melakukan sesuatu. Burke (Mulyasa, 2014:66) mengemukakan bahwa kompetensi: *"...is a knowledge, skills, and abilities or capabilities that a person achieves, which become part of his or her being to the extent he or she can satisfactorily perform particular cognitive, affective, and psychomotor behaviors"*. Dalam hal ini kompetensi diartikan sebagai pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang seseorang miliki dan telah menjadi bagian dari dirinya

sehingga dia dapat menunjukkan perilaku kognitif, afektif, dan psikomotor dengan sebaik baiknya. Atwi Suparman (2014:67) mendefinisikan kompetensi diindikasikan dengan kinerja yang minimal baik sebagai hasil dari penerapan pengetahuan, keterampilan, dan sikap perilaku. Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kompetensi merupakan kemampuan yang dapat ditunjukkan oleh seseorang yang terbentuk dari pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

Kemudian sejalan dengan yang dikemukakan Burke dan Atwi pada Kurikulum 2013 kompetensi lulusan siswa terdiri sikap, pengetahuan dan keterampilan. Seperti yang dijelaskan pada UU No. 20 Tahun 2013 pada Pasal 35, menjelaskan bahwa *"kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan sesuai dengan standar nasional yang telah disepakati."*

b. Klasifikasi Kompetensi

Klasifikasi kompetensi yang digunakan pada kurikulum 2013 menurut Kemendikbud (2015:31) adalah sebagai berikut.

- 1) Kompetensi Lulusan, merupakan kemampuan yang diharapkan dicapai oleh siswa setelah menyelesaikan masa belajar. Kompetensi lulusan tersebut meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Kompetensi lulusan digunakan sebagai acuan utama dalam pengembangan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).
- 2) Kompetensi Inti (KI) merupakan tingkat kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa untuk mencapai kompetensi lulusan. Kompetensi inti menjadi dasar

dalam pengembangan setiap KD. Kompetensi inti mencakup sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan yang mengintegrasikan muatan pembelajaran, mata pelajaran atau program dalam mencapai standar kompetensi lulusan.

- 3) Kompetensi Dasar (KD) merupakan kemampuan yang menjadi syarat untuk mencapai kompetensi inti (KI) yang harus diperoleh peserta didik melalui proses pembelajaran. Kompetensi Dasar merupakan tingkat kemampuan dalam konteks muatan pembelajaran serta perkembangan belajar yang mengacu pada Kompetensi Inti.

c. Ranah Kompetensi

Ranah kompetensi dalam kurikulum 2013 menurut Kemendikbud (2015:31-32) dirumuskan dalam tiga kelompok ranah taksonomi meliputi ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Uraian dari masing-masing ranah tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

- 1) Sikap (*affective*) yaitu ranah kompetensi yang menyangkut perilaku, emosi, dan perasaan dalam bersikap dan merasa. Ranah sikap dalam kurikulum 2013 merupakan urutan pertama dalam perumusan kompetensi lulusan. Ranah sikap mengacu pada olahan Krathwohl dimana pembentukan sikap secara hirarki dimulai dari menerima (*accepting*), menjalankan (*responding*), menghargai (*valuing*), menghayati (*organizing/ internalizing*), dan mengamalkan (*characterizing/ actualizing*).
- 2) Pengetahuan (*Cognitive*) yaitu ranah kompetensi yang menyangkut kemampuan intelektual dalam bentuk pengetahuan atau berpikir. Ranah

pengetahuan dalam kurikulum 2013 menggunakan taksonomi Bloom olahan Anderson. Taksonomi tersebut meliputi mengingat (*remember*) dimana siswa mengingat kembali pengetahuan dari memorinya. Memahami (*understand*) yang merupakan kemampuan mengonstruksi makna dari pesan pembelajaran baik secara lisan, tulisan maupun grafik. Menerapkan (*apply*) yang merupakan penggunaan prosedur dalam situasi yang diberikan atau situasi baru. Menganalisis (*analyse*), merupakan penguraian materi kedalam bagian-bagian dan bagaimana bagian-bagian tersebut saling berhubungan satu sama lainnya dalam keseluruhan struktur. Mengevaluasi (*evaluate*), merupakan kemampuan membuat keputusan berdasarkan kriteria dan standar. Dan yang terakhir adalah mengkreasi (*create*), merupakan kemampuan menempatkan elemen-elemen secara bersamaan ke dalam bentuk modifikasi atau mengorganisasi elemen-elemen ke dalam pola baru.

- 3) Keterampilan (*psychomotor*) yaitu ranah kompetensi yang menyangkut keterampilan motorik dalam bentuk melakukan. Ranah keterampilan dalam kurikulum 2013 terdiri dari keterampilan abstrak dan keterampilan kongkret. Keterampilan abstrak menggunakan gradasi dari Dyers yaitu mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), menalar (*associating*), menyaji (*communicating*), dan mencipta (*creating*). Kemudian keterampilan kongkret menggunakan gradasi dari Simpson yaitu presepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerakan, mahir, menjadi gerakan alami, dan menjadi gerakan orisinal.

d. Penilaian Sikap

Penilaian sikap merupakan kegiatan untuk mengetahui kecenderungan perilaku spiritual dan sosial siswa dalam kehidupan sehari – hari di dalam dan di luar kelas sebagai hasil pendidikan (Kemendikbud, 2015:17). Penilaian sikap memiliki karakteristik yang berbeda dari penilaian pengetahuan dan keterampilan. Pada penilaian sikap, melakukan observasi secara umum maupun khusus terhadap perilaku siswa baik di dalam kelas maupun di luar kelas. penilaian sikap memiliki tujuan untuk mengetahui capaian dari hasil pembelajaran di sekolah berupa pembentukan karakter dan kepribadian siswa. Pada penilaian sikap penilaian akhir menggunakan predikat sangat baik, baik, cukup, dan kurang baik (Kemendikbud, 2015:10). Hal ini berbeda dengan penilaian pengetahuan dan keterampilan, dimana pada penilaian keterampilan digunakan nilai rata – rata dan penilaian keterampilan menggunakan penilaian rata – rata optimum dengan skala 0-100.

Menurut Kemendikbud (2015:17), penilaian sikap yang utama dilakukan dengan menggunakan teknik observasi oleh guru mata pelajaran (selama proses belajar mengajar pada jam pelajaran), guru bimbingan dan konseling (BK), dan wali kelas (selama diluar jam pelajaran). Penilaian sikap dilakukan dengan teknik observasi selama siswa berada di sekolah. Yang bertanggungjawab dalam penilaian sikap ini yaitu guru pelajaran, guru BK, serta wali kelas. ketiga komponen tersebut harus bekerjasama dalam menilai sikap dan perilaku siswa.

Dalam pelaksanaan penilaian sikap, setiap siswa diasumsikan memiliki perilaku baik, dan bila tidak dijumpai sikap sangat baik dan kurang baik maka

nilai sikap siswa itu adalah baik sesuai dengan indikator yang diharapkan (Kemendikbud, 2015:17). Hal ini berarti dalam nilai awal sikap siswa adalah baik, namun apabila siswa menunjukkan sikap yang sangat baik maka nilai sikap siswa akan bertambah, dan sebaliknya apabila siswa menunjukkan sikap tidak baik maka nilai sikap siswa akan berkurang.

Penilaian sikap sosial siswa dilakukan untuk mengetahui perkembangan sikap sosial siswa dalam menghargai, menghayati, dan berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi dengan lingkungan sosial. Penilaian sikap sosial ini dikembangkan secara terintegrasi dengan KD dari KI-3 dan KI-4. Pada setiap pembelajaran indikator sikap sosial dapat dikembangkan secara tertentu disesuaikan dengan kondisi pembelajaran. Berikut ini beberapa indikator sikap sosial menurut Kemendikbud (2015: 50-52).

- 1) Sikap Jujur, yaitu perilaku dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan dan pekerjaan. Beberapa indikator dari sikap jujur yaitu, (a) tidak mencontek dalam ujian; (b) tidak menjadi plagiat; (c) mengungkapkan perasaan apa adanya; (d) menyerahkan kepada yang berwenang barang yang ditemukan; (e) membuat laporan berdasarkan data atau informasi apa adanya; dan (f) mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki.
- 2) Sikap disiplin, yaitu tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan. Beberapa indikator dari sikap disiplin yaitu, (a) datang tepat waktu; (b) patuh pada tata tertib atau aturan bersama/sekolah; dan (c) mengerjakan/mengumpulkan tugas sesuai dengan

waktu yang ditentukan, mengikuti kaidah berbahasa tulis yang baik dan benar.

- 3) Sikap tanggung jawab, yaitu sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan, negara dan Tuhan Yang Maha Esa. Beberapa indikator dari sikap tanggung jawab yaitu, (a) melaksanakan tugas individu dengan baik; (b) menerima resiko dari tindakan yang dilakukan; (c) tidak menyalahkan/menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat; (d) mengembalikan barang yang dipinjam; (e) mengakui dan meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan; (f) menepati janji; (g) tidak menyalahkan orang lain untuk kesalahannya; dan (g) melaksanakan apa yang pernah dikatakan tanpa diminta.
- 4) Sikap toleransi, yaitu sikap dan tindakan menghargai keberagaman latar belakang, pandangan, dan keyakinan. Beberapa indikator dari sikap toleransi yaitu, (a) menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya; (b) dapat menerima kekurangan orang lain; (c) dapat memaafkan kesalahan orang lain; (d) mampu dan mau bekerja sama dengan siapapun; (e) tidak memaksakan pendapat atau keyakinan; (f) kesediaan untuk belajar dari gagasan lain agar memahami orang lain lebih baik; dan (g) terbuka terhadap atau ketersediaan untuk menerima sesuatu yang baru.
- 5) Sikap gotong royong, yaitu sikap dimana mau bekerja bersama – sama dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama dengan saling berbagi tugas dan tolong menolong secara ikhlas. Beberapa indikator dari sikap

gotong royong yaitu, (a) terlibat aktif dalam kerja bakti di sekolah; (b) bersedia melakukan tugas sesuai kesepakatan; (c) bersedia membantu orang lain tanpa mengharapkan imbalan; (d) aktif dalam kerja kelompok (e) memusatkan perhatian pada tujuan kelompok; dan (f) tidak mendahulukan kepentingan pribadi.

- 6) Sikap sopan dan santun, yaitu sikap baik dalam pergaulan, berbahasa, maupun bertingkah laku. Norma kesantunan bersifat relatif, artinya yang dianggap baik/santun pada tempat dan waktu tertentu berbeda – beda. Beberapa indikator dari sikap santun yaitu, (a) menghormati orang yang lebih tua; (b) tidak berkata – kata kotor, kasar, dan takabur; (c) tidak meludah di sembarang tempat; (d) tidak menyela pembicaraan pada waktu yang tidak tepat; (e) mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain; (f) besikap 3S (Senyum, Salam, Sapa); (g) meminta izin ketika akan memasuki ruang atau meminjam; dan (h) memperlakukan orang lain sebagaimana diri sendiri ingin diperlakukan.
- 7) Sikap percaya diri, yaitu suatu keyakinan atas kemampuannya sendiri untuk melakukan kegiatan atau tindakan. Beberapa indikator sari sikap percaya diri yaitu, (a) berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu – ragu; (b) mampu membuat keputusan dengan cepat; (c) tidak mudah putus asa; (d) tidak canggung dalam bertindak; (e) berani presentasi di depan kelas; dan (f) berani berpendapat, bertanya, atau menanggapi pertanyaan.

6. Pembelajaran Kooperatif Teknik *Student Teams Achievement Division (STAD)*

Pembelajaran kooperatif teknik STAD (*Student Teams Achievement Division*) merupakan teknik pembelajaran kooperatif yang dilakukan dengan kelompok siswa. Secara umum pembelajaran dengan teknik STAD ini melibatkan kompetisi antar kelompok siswa. Menurut Slavin (2005:143), STAD merupakan salah satu metode pembelajaran kooperatif yang mudah untuk digunakan, guru hanya membagi siswa menjadi kelompok – kelompok, mendampingi siswa belajar dalam kelompok, memberikan kuis, dan melakukan penskoran terhadap kelompok siswa.

Pada teknik ini, siswa belajar dalam kelompok yang terdiri dari empat hingga lima orang. Menurut Slavin (1991:9) tiap kelompok STAD terdiri siswa dengan kemampuan akademik tinggi, rata – rata dan rendah, serta terdiri dari pemerataan jenis kelamin dan suku.

a. Langkah Pelaksanaan STAD

Teknik STAD pada dasarnya berorientasi pada perkembangan individu dalam kelompok. Dimana dalam kelompok yang heterogen diharapkan masing – masing individu mampu meningkatkan kompetensinya. Menurut Slavin (1991:20-21) langkah dalam pelaksanaan STAD terdiri dari lima komponen utama sebagai berikut.

- 1) Presentasi Kelas (*Class Presentation*). Pada awal pembelajaran guru memperkenalkan materi pembelajaran. Pengenalan dapat berupa diskusi maupun presentasi. Pemaparan materi dalam teknik STAD ini harus focus

pada materi yang akan dibahas. Siswa harus secara seksama memperhatikan materi ini karena materi ini akan keluar dalam kuis rutin untuk menilai peningkatan siswa.

- 2) Tim/Kelompok Siswa (*Teams*). Kelompok siswa terdiri dari empat atau lima siswa dimana yang tersusun secara heterogen baik dari segi prestasi, jenis kelamin, dan suku. Tujuan utama dari pembentukan tim ini adalah mempersiapkan masing – masing individu untuk menghadapi kuis/tes. Setelah guru mempresentasikan materi, kelompok siswa mendiskusikan atau mempelajari materi lebih lanjut. Pembentukan tim secara heterogen memiliki tujuan agar antar anggota tim dapat saling mempengaruhi positif, terutama terhadap prestasi siswa. Selain itu dengan tim yang heterogen akan tercipta suasana sosial yang lebih baik didalam kelas.
- 3) Kuis/Tes (*Quizzes*). Setelah beberapa periode materi dan kerja kelompok, siswa akan mengerjakan tes individu. Tes individu didesain untuk mengetahui pengetahuan yang telah diperoleh siswa selama periode materi dan kerja kelompok tersebut. Selama tes individu, siswa tidak diperbolehkan saling membantu. Hal ini agar hasil tes individu siswa menunjukkan seberapa besar siswa menguasai materi yang telah dipelajari.
- 4) Skor Perkembangan Individu (*Individual Improvement Scores*). Ide utama dari pemberian skor perkembangan adalah untuk menilai sejauh apa siswa secara individu telah berkembang. Hal ini mengharuskan setiap siswa untuk belajar lebih giat dari sebelumnya agar memperoleh skor individu yang baik. Penghitungan skor perkembangan individu didasarkan pada skor awal

masing – masing siswa yang diperoleh dari *pretest*. Berdasarkan skor awal tersebut, setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk menyumbang skor maksimal bagi kelompoknya berdasarkan skor tes yang diperolehnya. Untuk menghitung skor perkembangan individu dihitung berdasarkan tabel di bawah ini.

Tabel 1. Skor Perkembangan Individual

No	Skor Tes Individu	Skor Perkembangan
1	Lebih dari 10 poin dibawah skor dasar	5
2	10 sampai dengan 1 point di bawah skor dasar	10
3	Skor dasar sampai 10 poin diatasnya	20
4	Lebih dari 10 dari skor dasar	30
5	Jawaban sempurna	30

- 5) Penghargaan Kelompok. Pemberian penghargaan dalam teknik STAD ini merupakan hal yang sangat penting. Pada setiap akhir materi/siklus guru mengumumkan skor perkembangan masing – masing tim dan skor perkembangan individu. Kelompok dengan point peningkatan terbanyak layak mendapatkan penghargaan. Penghargaan yang diberikan tergantung pada kreatifitas guru. Untuk kategori penghargaan kelompok dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 2. Tingkat Penghargaan Kelompok

Rata – Rata Skor Perkembangan Kelompok	Penghargaan Kelompok
$15 \leq \text{rata – rata skor} < 20$	Tim Baik
$20 \leq \text{rata – rata skor} < 25$	Tim Hebat
$25 \leq \text{rata – rata skor} \leq 30$	Tim Super

7. Kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI)

Sistem Kontrol Terprogram merupakan salah satu mata pelajaran kejuruan yang diajarkan pada jurusan Teknik Otomasi Industri. Dalam kurikulum 2013, mata pelajaran sistem kontrol terprogram diajarkan selama 2 tahun ajaran yaitu kelas XI dan kelas XII. Kelas XI pada semester ganjil memuat materi pokok tentang teknik digital dan sistem mikrokontroller. Kemudian pada semester genap memuat materi pokok tentang dasar – dasar sistem PLC. Pada kelas XII semester ganjil, mata pelajaran sistem kontrol terprogram memuat materi pokok tentang aplikasi PLC di industri. Kemudian pada semester genapnya memiliki materi pokok SCADA (*Supervisory, Control, And Data Aquisition*) yang memuat *Human Machine Interface* (HMI) dengan sistem yang terintegrasi.

Membuat *Human Machine Interface* (HMI) merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa. Untuk menguasai kompetensi ini, siswa harus terlebih dahulu mengerti tentang kompetensi sebelumnya yaitu PLC. Oleh sebab itu sebelum mempelajari kompetensi ini, siswa harus lebih dahulu memahami PLC beserta alokasi memori dan alokasi I/Onya. Pada kompetensi membuat *human machine interfase* (HMI) meliputi beberapa kompetensi aspek pengetahuan dan keterampilan. Rincian kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar untuk kompetensi membuat *human machine interface* (HMI) dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 3. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Membuat HMI

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)
KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	<p>4.1. Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram</p> <p>4.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram</p>
KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	<p>2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram.</p> <p>2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang kontrol terprogram</p> <p>2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang kontrol terprogram</p>
KI 3 :Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	<p>3.22. Mendeskripsikan parameter operasional (program) <i>Human Machine Interface (SCADA)</i></p> <p>3.23. Menjelaskan prinsip operasional <i>Human Machine Interface (SCADA)</i></p>
KI 4 :Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait	4.22. Menggunakan <i>Human Machine Interface (SCADA)</i> untuk mengontrol sistem otomasi

dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	industri 4.23. Mengoperasikan Human Machines <i>Interface (SCADA)</i> 4.24. Menginstalasi <i>Human Machines Interface (SCADA)</i>
---	---

B. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran diantaranya yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Nova Eka Budiyantha (2013), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Peningkatan Kompetensi Pengoperasian Mesin Produksi dengan Kendali PLC Siswa Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates Melalui Metode Pembelajaran kooperatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan metode pembelajaran kooperatif teknik *Student Teams Achievement Division (STAD)* dan media pembelajaran trainer PLC Zelio SR2B121FU guna meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran PLC kelas XII program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates Kulon Progo. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas melalui pendekatan pembelajaran kooperatif teknik STAD dengan membagi peserta didik ke dalam enam kelompok. Subyek penelitian ini Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK 1 Ma'arif Wates. Hasil penelitian pada siklus I sebesar 66,63 menjadi 83,42 pada *posttest* siklus II. Nilai rata-rata LKS kelompok peserta didik juga diketahui adanya peningkatan. Nilai *jobsheet* pertama adalah 74,57 dan nilai pada *jobsheet* ketiga menjadi 86,84.

Penelitian yang dilakukan oleh Feri Sasana Nurrahmad (2012), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul Upaya Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroller dengan Metode Kooperatif di SMK Negeri 2 Pengasih. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kompetensi siswa kelas XI Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih Kulon Progo pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroler. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Subjek penelitian ini adalah 32 siswa kelas XI Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran trainer mikrokontroler seri AVR dengan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dapat meningkatkan kompetensi siswa, ditunjukkan dengan meningkatnya tiga aspek, yaitu aspek kognitif yang diketahui dari peningkatan hasil *pretest* siklus I nilai rata-rata 63,94 meningkat menjadi 67,44 pada siklus II, sedangkan hasil posttest siklus I nilai rata-rata 76,19 meningkat menjadi 79,38 pada siklus II. Aspek afektif yang diketahui dari peningkatan afektif siswa pada saat mengikuti proses kegiatan belajar, peningkatan dapat ditunjukkan dari persentase rata-rata afektif siswa pada siklus I pertemuan pertama 60,78% pada pertemuan kedua meningkat menjadi 71,00%, afektif rata-rata siswa pada siklus II pertemuan pertama 79,69% pada pertemuan kedua meningkat menjadi 83,44%. Aspek psikomotorik yang diketahui dari peningkatan hasil nilai lembar kegiatan siswa pada siklus I pertemuan kedua menunjukkan nilai rata-rata 74,22 dan meningkat menjadi 81,10 pada pertemuan kedua siklus II.

Penelitian yang dilakukan oleh Amelia Fauziah Husna (2013), skripsi Universitas Negeri Yogyakarta dengan Judul Peningkatan Kompetensi Pengoperasian PLC Siswa Kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Melalui Strategi Inkuiri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui: (1) seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran distributing station dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi konvensional. (2) apakah ada perbedaan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran distributing station dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi konvensional, serta (3) apakah ada perbedaan afeksi siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran distributing station dengan strategi konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian kuasi. Subyek penelitian adalah siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMKN 2 Depok. Populasinya 31 siswa. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) hasil belajar siswa yang mengikuti proses pembelajaran pengoperasian PLC dengan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran distributing station mengalami kenaikan sebesar 16,29 dari nilai 77,78 menjadi 94,07 serta yang menggunakan strategi konvensional mengalami kenaikan sebesar 10,74 dari nilai 78,52 menjadi 89,26. (2) terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang mengikuti proses

pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran distributing station dengan strategi konvensional, (3) terdapat perbedaan afeksi yang signifikan antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran distributing station dengan menggunakan strategi konvensional.

C. Kerangka Berfikir

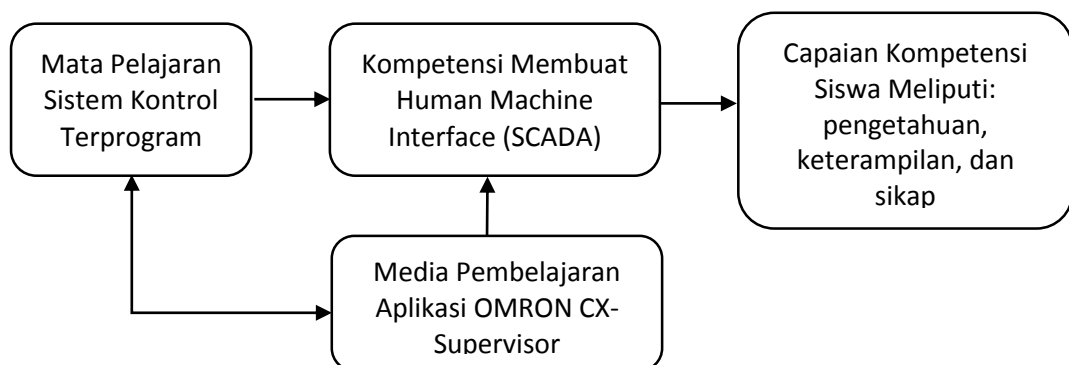
Pembelajaran dalam pendidikan kejuruan memegang peranan yang sangat penting dalam menambah ilmu pengetahuan, keterampilan dan penerapan konsep diri. Dalam pembelajaran tersebut terdapat tiga komponen dasar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Yang pertama adalah guru sebagai fasilitator pembelajaran yang berperan untuk mendesain proses pembelajaran sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Kedua adalah media sebagai penyampai informasi dalam proses pembelajaran sehingga siswa dapat benar – benar mengerti dengan pembelajaran dan pembelajaran praktik menjadi konkrit dan tidak bersifat abstrak. Ketiga adalah siswa sebagai penerima informasi yang dimana prestasi dari siswa merupakan penentu tingkat keberhasilan proses pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan alat bantu dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan informasi secara konkrit demi mencapai tujuan pembelajaran. Dengan adanya media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan di industri dan sesuai dengan kompetensi maka pembelajaran tidak akan bersifat abstrak (teori) secara terus menerus. Media pembelajaran ini akan mempermudah pemahaman siswa akan materi belajar. Dengan meningkatnya

pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran maka dapat meningkatkan kompetensi siswa tersebut.

Aplikasi OMRON CX-Supervisor merupakan salah satu media praktik yang dapat digunakan pada mata pelajaran Sistem kontrol Terprogram kelas XII untuk meningkatkan kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI). Pada aplikasi tersebut siswa dapat secara nyata merancang dan memprogram sistem kendali yang akan dibuat. Dengan aplikasi tersebut siswa akan lebih mudah memahami materi pelajaran sehingga kompetensi siswa akan meningkat.

Dengan menggunakan media komputer tersebut diharapkan siswa akan lebih aktif dan mudah mengerti pokok – pokok bahasan. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer tersebut memungkinkan siswa untuk belajar tak terbatas ruang dan waktu. Hal tersebut dikarenakan aplikasi OMRON CX-Supervisor dapat dimiliki oleh siswa pada komputernya masing – masing. Dengan upaya peningkatan proses pembelajaran melalui peningkatan media yang digunakan pada setiap pertemuan, diharapkan kompetensi siswa dapat ditingkatkan. Dari uraian di atas, dapat dijabarkan dalam skema sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Berfikir Penelitian

D. Hipotesis Tindakan

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2012:96). Berdasarkan ungkapan tersebut hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap permasalahan yang kebenarannya harus dibuktikan terlebih dahulu. Berdasarkan hal tersebut hipotesis memiliki dua kemungkinan, yaitu kemungkinan benar dan salah. Untuk mengetahui hipotesis tersebut benar atau salah, maka harus melalui sebuah penelitian terlebih dahulu.

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka berfikir di atas maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai jawaban sementara yaitu penggunaan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor akan meningkatkan kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI) kelas XII di SMK N 2 Depok Sleman hingga mencapai minimal 75% dari seluruh siswa telah menguasai kompetensi tersebut atau lulus berdasarkan kriteria ketuntasan minimum.

BAB III

METODE PENELITIAN

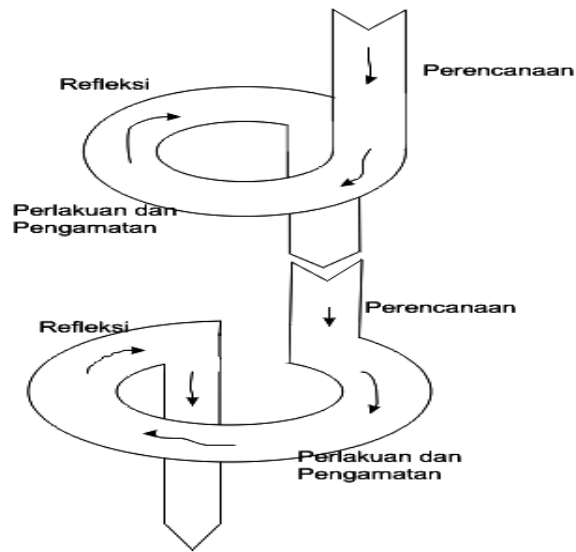
A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*) yakni merupakan suatu pencermatan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama. (Suharsimi, 2014:3).

Penelitian tindakan kelas diharapkan memiliki output (Kunandar, 2013: 64 - 65):

1. Peningkatan atau perbaikan terhadap kinerja belajar siswa di sekolah.
2. Peningkatan atau perbaikan terhadap mutu proses pembelajaran.
3. Peningkatan atau perbaikan terhadap kualitas penggunaan media, alat bantu belajar, dan sumber belajar lainnya.
4. Peningkatan atau perbaikan terhadap kualitas prosedur dan alat evaluasi yang digunakan untuk mengukur proses dan hasil belajar siswa.
5. Peningkatan atau perbaikan terhadap masalah – masalah pendidikan dan anak.
6. Peningkatan atau perbaikan terhadap kualitas penerapan kurikulum dan pengembangan kompetensi siswa disekolah.

Desain putaran spiral menurut Kemmis dan Mc Taggart dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2. Desain PTK Model Kemmis & McTaggart
(Wijaya Kusumah dan Dedi Dwitagama, 2012)

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 2 Depok Sleman yang beralamat di Mrican, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta pada semester genap di kelas XII program keahlian Teknik Otomasi Industri tahun ajaran 2015/20166.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman dengan jumlah peserta didik 32 siswa terdiri dari 20 orang siswa laki – kaki dan 12 orang siswa perempuan. Alasan pemilihan siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman sebagai subyek penelitian dengan pertimbangan sebagai berikut.

- 1) Kompetensi membuat *human machine interface (HMI)* terdapat pada matapelajaran sistem kontrol terprogram yang diberikan kepada kelas XII Teknik Otomasi Industri.
- 2) Kesesuaian Kompetensi Dasar pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram dengan penelitian. Kompetensi membuat *human machine interface (HMI)* dapat terjabarkan pada silabus mata pelajaran yaitu Mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface (SCADA)*, Menggunakan *Human Machine Interface (SCADA)* untuk mengontrol sistem otomasi industri, Menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface (SCADA)*, Mengoperasikan *Human Machines Interface (SCADA)*, serta Menginstalasi *Human Machines Interface (SCADA)*.
- 3) Alat bantu berupa media pembelajaran PLC (*Programmable Logic Controller*) dan pembelajaran berbasis komputer telah tersedia di SMK N 2 Depok Sleman.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian tindakan kelas ini menggunakan 4 kali tahapan seperti yang terdapat pada konsep pokok penelitian tindakan Kemmis & McTaggart yang meliputi perencanaan, tindakan, pengamatan dan refleksi. Penelitian ini dilakukan dalam II siklus. Adapun prosedur penelitiannya dijelaskan sebagai berikut.

1. Siklus I (Pertama)

a. Perencanaan

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi hal-hal yang telah diperoleh maupun kekurangan-kekurangan atau hambatan-hambatan yang dihadapi.

Tahap perencanaan ini meliputi:

- 1) Merencanakan pembelajaran yang akan diterapkan dalam proses belajar mengajar.
- 2) Menetapkan kompetensi dasar dan indikator.
- 3) Menentukan skenario pembelajaran dengan metode pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD).
- 4) Mempersiapkan sumber, bahan, dan alat bantu yang dibutuhkan.
- 5) Menyusun materi dan Jobsheet
- 6) Mengembangkan format evaluasi
- 7) Mengembangkan format observasi pembelajaran.

b. Tindakan

Pada siklus ini guru melakukan proses pembelajaran dan pengumpulan data secara bersamaan. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui pengamatan, telaah dokumen, atau dengan melakukan wawancara langsung dengan siswa. Untuk melakukan pengumpulan data, guru juga dapat meminta bantuan pada kolega guru lainnya selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.

Tahap tindakan dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran Sistem Kontrol Terprogram.

- 2) Guru menyajikan informasi kepada siswa tentang materi yang diajarkan melalui multimedia interaktif.
- 3) Guru mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-kelompok belajar dan guru membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien. Pengorganisasian dalam kelompok siswa dilakukan secara heterogen terdiri dari 2-3 siswa per kelompok.
- 4) Guru dan observer membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas.
- 5) Evaluasi hasil belajar siswa tentang materi yang dipelajari dan mempresentasikan hasil kerjanya.

c. Pengamatan

Tahap ini bertujuan untuk mengamati perkembangan-perkembangan yang diperoleh kemudian dilakukan evaluasi untuk meningkatkan strategi pembelajaran pada siklus berikutnya. Hal yang diamati pada tahap ini adalah:

- 1) Melakukan observasi dengan menggunakan lembar observasi yang ada.
- 2) Menilai hasil tindakan dengan menggunakan lembar yang sudah disiapkan.

d. Refleksi

Bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis pelaksanaan siklus I untuk perbaikan tindakan pada siklus II dengan jalan mengidentifikasi baik kemajuan-kemajuan yang telah diperoleh maupun kekurangan-kekurangan atau hambatan-hambatan yang masih dihadapi sebagai berikut:

- 1) Melakukan evaluasi tindakan yang telah dilakukan meliputi evaluasi mutu, jumlah dan waktu dari setiap macam tindakan.

- 2) Memperbaiki pelaksanaan tindakan sesuai hasil evaluasi, untuk digunakan pada siklus berikutnya.

2. Siklus II (Kedua)

Indikator keberhasilan yang dicapai pada siklus ini diharapkan mengalami kemajuan dari siklus I.

a. Perencanaan II

Pada siklus II ini tahap perencanaan yang dilakukan adalah:

- 1) Identifikasi masalah yang muncul pada siklus I dan belum teratasi dan penetapan alternatif pemecahan masalah.
- 2) Menentukan indikator pencapaian hasil belajar.
- 3) Pengembangan program tindakan II.
- 4) Mempersiapkan sumber, bahan, dan alat bantu yang dibutuhkan.
- 5) Menyusun materi dan Jobsheet

b. Tindakan II

Pelaksanaan program tindakan II yang mengacu pada identifikasi masalah yang muncul pada siklus I, sesuai dengan alternatif pemecahan masalah yang sudah ditentukan, antara lain melalui:

- 1) Guru melakukan apersepsi.
- 2) Guru menyampaikan topik yang akan dibahas dan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran.
- 3) Guru menyajikan informasi kepada siswa tentang materi yang diajarkan melalui multimedia interaktif.

- 4) Guru dan observer membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas.
- 5) Evaluasi hasil belajar siswa tentang materi yang dipelajari dan mempresentasikan hasil kerjanya.

c. Pengamatan II

- 1) Melakukan observasi sesuai dengan format yang sudah disiapkan dan mencatat semua hal-hal yang diperlukan yang terjadi selama pelaksanaan tindakan berlangsung.
- 2) Menilai hasil tindakan sesuai dengan format yang sudah dikembangkan.

d. Refleksi II

- 1) Melakukan evaluasi terhadap tindakan pada siklus II berdasarkan data yang terkumpul.

E. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian diperlukan data untuk melihat hasil dari penelitian tersebut. Dalam mengumpulkan data tersebut diperlukan metode tertentu untuk mendapatkan data yang kongkrit. Pada penelitian ini metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Tes

Tes digunakan untuk mengukur aspek pengetahuan peserta didik. Bentuk tes yang digunakan merupakan soal pilihan ganda. Tes dibagi menjadi 2 jenis tes yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* sendiri digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari peserta didik sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik.

2. Observasi

Observasi digunakan untuk mengukur aspek keterampilan dan sikap peserta didik. Teknik observasi yang digunakan adalah observasi sistematis yaitu observasi dengan hal-hal yang diamati sudah didaftar terlebih dahulu. Penilaian dilakukan dalam proses belajar mengajar.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2012:148), instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik fenomena tersebut disebut dengan variabel penelitian. Dalam penelitian terdapat dua jenis instrumen yaitu tes dan non tes. Instrumen tes meliputi *posttest*, *pretest*, uas, dll. Sedangkan instrumen non tes meliputi angket, wawancara, pengamatan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan non tes. Instrumen tes berupa tes tertulis melalui *pretest* dan *posttest* sedangkan instrumen non tes berupa lembar observasi.

1. *Pretest* dan *Posttest*

Instrumen *pretest* dan *posttest* disusun untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Instrumen *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung. Sedangkan instrumen *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Instrumen *pretest* dan *posttest* ini menggunakan penilaian tertulis berupa soal pilihan ganda.

Tes tertulis pilihan ganda disusun berdasarkan kompetensi membuat *human machine interface* (HMI) yang dijabarkan kedalam beberapa kompetensi dasar. Kompetensi dasar tersebut yaitu mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dan menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA).

Instrumen *pretest* dan *posttest* pada setiap siklus (siklus I dan II) disusun berdasarkan kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dan menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA). Walaupun pada setiap siklus dikembangkan berdasarkan kompetensi dasar yang sama namun terdapat perkembangan materi pada setiap siklus tersebut. Dengan demikian indikator pada setiap siklus tersebut akan berbeda. Soal yang digunakan pada setiap siklus sebanyak 25 butir soal. Jenis soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada siklus tersebut sama sehingga peningkatan aspek pengetahuan siswa dapat diketahui dengan mudah. Table kisi kisi instrumen *pretest* dan *posttest* pada lampiran 1.

2. Instrumen Lembar Observasi

Instrumen lembar observasi digunakan untuk menilai aspek keterampilan dan sikap peserta didik. Observasi yang digunakan adalah observasi sistematis. Observasi sistematis yaitu observasi dimana faktor – faktor yang diamati sudah terdaftar secara sistematis dan sudah diatur menurut kategorinya (Arikunto, 2013:45). Penilaian aspek keterampilan dan sikap ini dilakukan ketika proses pembelajaran berlangsung. Indikator yang digunakan untuk menilai aspek sikap dikembangkan dari panduan penilaian Kurikulum 2013 SMK. Sedangkan untuk

aspek keterampilan dikembangkan dari panduan penilaian unjuk kerja Kurikulum 2013 SMK dengan mengacu pada silabus mata pelajaran. Kisi-kisi instrumen lembar observasi pada lampiran 2 dan 3.

G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Validitas Instrumen

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid, valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2012: 173). Untuk menguji validitas instrumen tersebut dilakukan pengujian validitas berupa validitas konstruk dan validitas isi.

Untuk menguji validitas konstruk, dapat digunakan pendapat dari ahli (*expert judgement*) dengan bantuan kisi-kisi instrumen atau matriks pengembangan instrumen (Sugiyono, 2012: 177-183). Pendapat ahli merupakan metode analisis yang meminta pendapat para ahli tentang instrumen yang telah disusun. Mungkin para ahli akan memberikan keputusan bahwa instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin dirombak total (Sugiyono, 2012: 177). Para ahli yang dimaksud dalam analisis ini adalah dosen dari jurusan pendidikan teknik elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

Validitas isi dilakukan dengan melakukan analisis butir soal pada soal tes. Analisis butir soal bertujuan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan setiap butir soal. Selain itu analisis butir soal juga digunakan agar dapat membedakan

siswa yang benar – benar mempersiapkan diri menghadapi tes dan tidak. Analisis butir meliputi tingkat kesulitan dan daya beda.

Tingkat kesulitan merupakan proporsi siswa yang menjawab benar terhadap suatu butir soal. Sedangkan untuk menunjukkan tingkat kesulitan tes dinamakan indeks kesulitan. Berikut merupakan rumus tingkat kesukaran.

$$p = \frac{\sum b}{N}$$

p = tingkat kesulitan butir
 $\sum b$ = jumlah peserta tes menjawab benar
 N = jumlah seluruh peserta tes

(Eko Putro Widoyoko, 2014:132)

Daya beda merupakan indeks yang menunjukkan tingkat kemampuan butir soal membedakan antara peserta tes yang pandai (kelompok atas) dengan peserta tes yang kurang pandai (kelompok bawah). Rumus indeks daya beda adalah sebagai berikut.

$$D = \frac{B_a - B_b}{\frac{1}{2}N}$$

D = daya beda
 B_a = jumlah jawaban benar kelompok atas
 B_b = jumlah jawaban benar kelompok bawah
 N = jumlah seluruh peserta tes

(Eko Putro Widoyoko, 2014:136)

Kriteria yang digunakan untuk menentukan indeks daya beda dan kualitas butir soal adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hubungan antara Daya Beda dengan Kualitas Butir Soal

Daya Beda	Kualitas Butir Soal
0,41 – 1,00	Sangat baik, dapat digunakan
0,31 – 0,40	Cukup baik, dapat digunakan dengan revisi
0,21 – 0,30	Kurang baik, perlu pembahasan dan revisi
0,00 – 0,20	Tidak baik, dibuang atau diganti

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat konsistensi suatu instrumen. Dengan arti instrumen tersebut akan memberikan kesamaan data dalam waktu pengambilan yang berbeda. Untuk menguji instrumen yang digunakan, dilakukan dengan cara *internal consistency*. *Internal consistency* dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu (Sugiyono, 2012: 185).

Instrumen test merupakan instrumen yang memiliki data diskrit yaitu satu (1) atau nol (0). Jawaban benar diberi nilai satu dan jawaban salah diberi nilai nol. Sehingga rumus yang digunakan untuk mengukur reliabilitas instrumen ini adalah K-R 20.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

- r_{11} = Reliabilitas instrumen
- p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah
- n = Banyaknya item
- S = Standar deviasi

(Suharsimi Arikunto, 2013:115)

Harga standar deviasi (S) diperoleh dengan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum X^2}{N}}{N}$$

- $\sum X$ = Jumlah skor total
- N = Jumlah responden

(Suharsimi Arikunto, 2013:112)

Instrumen lembar observasi memiliki skor non diskrit yang nilainya bukan nol atau satu melainkan bersifat gradual dari skor tinggi hingga skor rendah.

Untuk menilai reliabilitas instrumen tersebut digunakan rumus *Alpha Cronbach*.

Rumusnya adalah sebagai berikut

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

r = Koefisien reliabilitas yang dicari
 k = Jumlah butir pernyataan
 σ_i^2 = Jumlah varians butir-butir pernyataan
 σ^2 = Varians total

(Suharsimi Arikunto, 2013: 122)

Untuk menginterpretasikan tingkat keterandalan dari instrumen yang digunakan patokan sebagai berikut:

Tabel 5. Interpretasi Keterandalan Instrumen Penelitian

No	Besarnya r	Tingkat Realibilitas
1	0,80 – 1,00	Sangat Reliabel
2	0,60 – 0,80	Reliabel
3	0,40 – 0,60	Cukup Reliabel
4	0,20 – 0,40	Agak Reliabel
5	0,00 – 0,20	Kurang Reliabel

(Triton Prawira Budi, 2006:248)

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif. Sebagaimana menurut Sugiyono (2012: 207-208), Analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Penelitian yang dilakukan pada populasi (tanpa diambil sampelnya) jelas akan menggunakan analisis deskriptif pada analisisnya.

Analisis data dalam penelitian tindakan kelas dilakukan dalam tiga tahap yaitu reduksi data, mendeskripsikan data, dan membuat kesimpulan (Wina Sanjaya, 2013:106-107). Tahap pertama adalah mereduksi data, yaitu menyeleksi data dan disesuaikan dengan focus masalah. Pada bagian ini peneliti melakukan pengelompokan data sesuai kategori dan masalah yang sedang diteliti. Data – data yang tidak berhubungan dengan masalah yang diteliti dapat dikesampingkan.

Tahap kedua adalah mendeskripsikan data, yaitu semua data yang telah direduksi dideskripsikan sehingga menjadi bermakna. Data tersebut dapat dideskripsikan dalam bentuk naratif, grafik maupun tabel. Tahap ketiga adalah membuat kesimpulan berdasarkan pendeskripsian data.

I. Indikator Keberhasilan

Kriteria keberhasilan dalam penelitian ini yaitu kegiatan pembelajaran dilaksanakan dan dinyatakan berhasil apabila terjadi perubahan proses yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan kompetensi setelah menggunakan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram. Indikator ketercapaian dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Indikator Ketercapaian Penelitian Aspek Sikap

Kompetensi	Kriteria Aspek Sikap	Indikator Ketercapaian
Aspek Afektif	Disiplin	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri telah menunjukkan sikap yang baik sesuai dengan kriteria penilaian aspek sikap berdasarkan penilaian lembar observasi
	Kehadiran	
	Keaktifan	
	Saling menghargai	
	Kerja sama	
	Sopan santun	
	Percaya diri	
	Keselamatan kerja	
	Tanggung jawab	

Tabel 7. Indikator Ketercapaian Penelitian Aspek Pengetahuan dan Keterampilan

Kompetensi	Kompetensi Dasar yang Dicapai	Indikator Ketercapaian
Aspek Pengetahuan	Mendeskripsikan parameter operasional (program) <i>Human Machine Interface</i> (SCADA)	Sekurang-kurangnya 75% dari seluruh siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri telah tuntas (lulus) dari nilai minimum 76 dari hasil tes.
	Menjelaskan prinsip operasional <i>Human Machine Interface</i> (SCADA)	
Aspek Keterampilan	Menggunakan <i>Human Machine Interface</i> (SCADA) untuk mengontrol sistem otomasi industry	Sekurang –kurangnya 75% dari seluruh siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri telah tuntas (lulus) dengan nilai minimum 76 dari penilaian lembar observasi.
	Mengoperasikan <i>Human Machine Interface</i> (SCADA)	
	Menginstalasi <i>Human Machine Interface</i> (SCADA)	

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

1. Persiapan

Terdapat beberapa hal yang harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum melaksanakan tindakan dalam penelitian. Persiapan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Observasi Awal

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 16 Januari 2016 sampai dengan selesai, bertempat di SMK N 2 Depok Sleman. Sebelum melaksanakan penelitian terlebih dahulu melakukan pengamatan, dokumentasi, dan wawancara. Kegiatan observasi awal tersebut bertujuan untuk mengetahui kondisi dan situasi yang sebenarnya di tempat penelitian pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Peneliti nantinya akan berusaha untuk meningkatkan kompetensi siswa, khususnya pada kompetensi Membuat *Human Machine Interface* (HMI) pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Kelas XII. Metode pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Student Team Achievement Division* (STAD).

Pada observasi awal, guru masih menggunakan metode pembelajaran yang konvensional yaitu presentasi dan ceramah. Dengan metode tersebut siswa terlihat kurang antusias dalam memperhatikan materi. Kebanyakan siswa terutama yang duduk di bagian belakang lebih banyak berbincang dan bermain

gadget dengan temannya. Hal ini disebabkan karena guru lebih banyak menggunakan metode ceramah dan suara tidak begitu terdengar di bagian belakang sehingga siswa tidak tertarik untuk memperhatikan. Kemudian dalam bertanya, mengajukan ide, dan mencatat materi pembelajaran hanya beberapa siswa tertensu saja yang melakukannya. Siswa yang aktif ini rata – rata duduk dibarisan depan dan yang lainnya duduk dibarisan belakang.

Dari segi kedisiplinan, banyak siswa yang terlambat ketika masuk kelas. Pembelajaran ini dimulai pada pagi hari yaitu pukul 7. Ketika akhir pembelajaran ini juga sering maju dari jam pelajaran yang telah ditentukan. Hal ini disebabkan karena guru telah kehabisan materi dan siswa tidak aktif dalam pembelajaran, sehingga tidak terbentuk proses belajar mengajar yang baik.

Lingkungan kelas merupakan bengkel yang luas dengan sistem pendinginan konvensional yaitu hanya mengandalkan angin jendela. Walaupun ruangan belajar luas dan tinggi, namun ketika memasuki siang hari akan terasa panas. Dalam satu ruang bengkel yang luas tersebut dibagi menjadi 3 ruang kelas yaitu BLS 1, BLS 2, dan ruang pneumatik. Dimana setiap ruang tersebut disekat dengan almari dan dinding *triplex* sehingga apabila terdapat kegiatan pembelajaran di setiap ruangan tersebut akan saling mengganggu.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran, yaitu Bapak Drs. Suroto. Kendala terbesar pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram kelas XII semester genap ini adalah belum adanya media pembelajaran untuk materi SCADA. Disekolah tersebut banyak PLC OMRON namun belum memiliki aplikasi untuk pembelajaran SCADA. Selain itu, hambatan lain adalah belum

menemukan metode mengajar yang mudah bagi guru namun menarik bagi siswa. Sehingga guru dimudshksn dalam mengajar (tidak perlu menyampaikan materi terus menerus) namun siswa juga tertarik dengan pembelajaran. Selain dua masalah pokok di atas, masalah lain adalah kondisi ruang yang panas dan bising serta waktu yang dimiliki guru untuk mempersiapkan pembelajaran karena beliau juga merangkap sebagai staff WKS1.

b. Penentuan Materi Pembelajaran

Materi yang akan dibahas dalam proses pembelajaran disesuaikan dengan silabus dan juga RPP yang telah dibuat. Hal tersebut dilakukan agar kompetensi dasar yang terdapat pada kurikulum dapat tercapai. Materi yang akan dibahas selama proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Materi sesuai kode kompetensi 3.22 dan 4.22 tentang parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA).
- 2) Materi sesuai kode kompetensi 3.23 dan 4.23 tentang prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA).
- 3) Materi sesuai kode kompetensi 4.24 tentang instalasi *Human Machine Interface* (SCADA).

c. Pembagian Kelompok STAD

Sebelum melakukan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran STAD (*Student Team Achievement Divisions*) peneliti menentukan pembagian kelompok terlebih dahulu. Pembagian kelompok didasarkan pada kemampuan akademik dan berdasarkan jenis kelamin siswa. Data kemampuan akademik siswa didasarkan pada nilai mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram

semester sebelumnya. Siswa dibagi menjadi 11 kelompok dengan anggota setiap kelompok maksimal 3 siswa. Pemilihan jumlah anggota kelompok ini dimaksudkan agar setiap siswa dapat memperoleh pengalaman praktik secara langsung. Berikut ini merupakan skema pembagian kelompok siswa.

Tabel 8. Pembagian Kelompok STAD

No	Kelompok/Rangking										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<u>1</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>10</u>	2	3	4	9	11
2	13	16	17	18	21	22	<u>12</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>19</u>	<u>20</u>
3	-	<u>29</u>	23	24	25	26	27	28	30	31	32

Keterangan : Nomor peringkat tebal dan bergaris bawah adalah siswa perempuan

2. Siklus I

Hasil dari pelaksanaan penelitian pada siklus I yang meliputi perencanaan, tindakan, observasi, hingga refleksi secara garis besar dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 9. Pelaksanaan Siklus I

Tindakan	Hasil
Perencanaan :	
1) Perencanaan pembelajaran	Pembelajaran dilaksanakan setiap hari Sabtu pukul 09.00 WIB, hal ini berbeda dengan jadwal yang seharusnya dimulai pukul 07.30 WIB dikarenakan terdapat <i>try out</i> UN. Pembelajaran dilakukan dengan pendekatan saintifik.
2) Menentukan KD dan Indikator	Pembelajaran terbagi menjadi 3 pertemuan dengan indikator: <ul style="list-style-type: none"> Pertemuan Pertama: <ul style="list-style-type: none"> KD 3.22 dan KD 3.23 dengan indikator mendiskripsikan dan menjelaskan fungsi dan bagian HMI, KD 3.23. KD 4.22, KD 4.23, dan KD 4.24 dengan indikator membuat, mengoperasikan, dan menginstalasi HMI untuk mengontrol digital memori. Pertemuan Kedua: <ul style="list-style-type: none"> KD 3.22 dan KD 3.23 dengan indikator mendiskripsikan dan menjelaskan fungsi, tipe data, dan tipe I/O point. KD 4.22, KD 4.23, dan KD 4.24 dengan indikator membuat, mengoperasikan, dan menginstalasi HMI untuk memonitoring input PLC.

	<ul style="list-style-type: none"> Pertemuan Ketiga: KD 3.22 dan KD 3.23 dengan indikator mendeskripsikan dan menjelaskan tipe I/O point dan <i>device setup</i> HMI. KD keterampilan pada pertemuan ke 3 adalah meneruskan praktikum yang belum selesai.
3) Menentukan skenario Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan model pembelajaran kooperatif teknik STAD dengan metode presentasi, diskusi dan eksperimen dimana telah tertuang kedalam RPP untuk 3 pertemuan. Pembelajaran direncanakan berpusat pada siswa yaitu dengan pemberi materi adalah siswa sesuai pembagian tugas kelompok. Tahapan materi adalah: (1) guru memberikan pengantar materi dan memberikan pernyataan masalah pada siswa; (2) kelompok siswa yang memperoleh materi tersebut mempresentasikannya didepan kelas; (3) Materi dibahas oleh siswa dalam sesi tanya jawab; dan (4) guru memberi penguatan materi dan simpulan dari materi tersebut.
4) Mempersiapkan sumber, bahan, dan alat bantu pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Sumber belajar yang digunakan adalah buku yang ditulis oleh Stuart A. Boyer dengan judul SCADA Supervisory, Control, And Data Acquisition dan manual book CX-Supervisor dengan judul CX-Supervisor Getting Started dan CX-Supervisor User Manual. Bahan dan alat bantu yang digunakan merupakan komputer/laptop milik sekolah dan siswa, aplikasi CX-Supervisor, LCD Proyektor serta PLC OMRON.
5) Menyusun materi dan jobsheet	<ul style="list-style-type: none"> Materi tersusun berupa pengenalan CX-Supervisor, Point pada CX-Supervisor, dan <i>Device Setup</i> pada CX-Supervisor. Jobsheet tersusun 2 buah <i>jobsheet</i> praktikum yaitu Digital Memori dan Monitoring Input PLC.
6) Mengembangkan format evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi pengetahuan dengan soal pilihan ganda. Terdapat 4 butir pilihan setiap soal dengan jumlah 25 soal. Waktu pengerjaan soal adalah 30 menit. Evaluasi keterampilan digunakan format observasi unjuk kerja siswa.
7) Mengembangkan format observasi pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Format observasi pembelajaran telah dibuat yaitu berupa lembar observasi sikap dan keterampilan. Lembar observasi dikembangkan dari panduan penilaian kurikulum 2013 SMK
Tindakan :	
1) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Tujuan pembelajaran telah disampaikan kepada seluruh siswa di setiap awal pertemuan beserta indikator yang harus dicapai siswa. Pada pertemuan pertama siswa belum memahami pentingnya materi yang akan mereka pelajari sehingga guru memberikan pemahaman lebih tentang penerapan materi yang akan dipelajari di dunia industri.
2) Guru menyajikan informasi materi kepada siswa	<ul style="list-style-type: none"> Pernyampaian materi disampaikan oleh guru dan siswa. Ketika materi disampaikan banyak siswa yang tidak memperhatikan terutama siswa yang duduk dibelakang. Memasuki sesi tanya jawab, belum banyak siswa yang aktif bertanya dan menjawab pertanyaan.

3) Guru mengorganisasi siswa ke dalam kelompok belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Pada setiap pertemuan setelah pelaksanaan pembelajaran teori, guru mengorganisasikan siswa ke dalam kelompoknya dimana terdapat 11 kelompok yang terdiri dari 2-3 siswa. Setiap kelompok ditugaskan untuk mengerjakan praktikum sesuai dengan materi dan <i>jobsheet</i>. • Siswa belum terbiasa dengan kelompok baru yang disusun berdasarkan perbedaan prestasi belajar dan jenis kelamin
4) Guru dan observer membimbing kelompok belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Pada pembelajaran teori guru lebih membimbing siswa yang presentasi ketika menjawab pertanyaan dan observer membantu siswa dalam mengajukan pertanyaan. • Pada kegiatan praktikum guru dan observer membimbing siswa dalam membuat HMI dan menjawab pertanyaan siswa. • Ketika pembelajaran teori dan praktikum siswa belum banyak bertanya, siswa masih bingung ketika praktikum namun masih sungkan untuk bertanya. • Beberapa kelompok belum terbentuk diskusi kelompok.
5) Presentasi dan evaluasi hasil belajar siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi pengetahuan telah dilakukan pada awal pertemuan pertama dengan <i>pretest</i> dan akhir pertemuan ketiga dengan <i>posttest</i>. Pada <i>pretest</i> banyak siswa yang mencontek dan walaupun pada <i>posttest</i> sudah berkurang namun tetap ada siswa yang mencontek. • Evaluasi keterampilan telah dilakukan dengan observasi unjuk kerja pada setiap <i>jobsheet</i>. Pada <i>jobsheet</i> 1 hampir semua kelompok bingung ketika melakukan praktikum dan salah ketika mempresentasikan hasil praktikumnya. Pada <i>jobsheet</i> 2 pelaksanaan praktikum sudah lebih baik dari <i>jobsheet</i> 1.
Pengamatan:	
1) Melakukan pengamatan dengan lembar observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar observasi sikap telah digunakan untuk menilai sikap siswa pada setiap pertemuan oleh dua observer. Penilaian siswa dilakukan dengan mengamati siswa, pada awal setiap pertemuan seluruh siswa dianggap memiliki sikap baik, kemudian apabila siswa menunjukkan sikap positif ataupun negative sesuai dengan indikator penilaian maka nilai sikap siswa akan bertambah atau berkurang. • Pada pertemuan pertama hingga ketiga presentase sikap siswa menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. • Observasi keterampilan siswa menunjukkan peningkatan, namun siswa masih lemah dalam persiapan praktikum dan waktu pelaksanaan praktikum.
2) Menilai hasil tindakan dengan format yang telah disiapkan	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil observasi sikap dinilai dengan metode triangulasi, antara guru dengan observer. Hasil observasi sikap menunjukkan pada pertemuan pertama presentase sikap siswa 50,00%, pertemuan kedua 65,63% dan pertemuan ketiga 81,25%. • Hasil pretest menunjukkan 0% siswa yang lulus sesuai KKM dengan nilai rata – rata 40,06. Hasil Posttest menunjukkan 18,75% siswa telah lulus sesuai KKM dengan nilai rata – rata 63,07. • Hasil evaluasi keterampilan pada jobsheet 1 menunjukkan 28,13% siswa telah lulus KKM dengan nilai rata – rata 67,80 dan jobsheet 2 menunjukkan 81,25% siswa telah lulus KKM

	dengan nilai rata – rata 81,44.
Refleksi:	
1) Melakukan evaluasi tindakan meliputi mutu, jumlah, dan waktu	Didapat beberapa hasil evaluasi yaitu: <ul style="list-style-type: none"> • Pada kegiatan kelas beberapa siswa masih belum antusias • Banyak siswa yang masih bingung dengan materi pembelajaran ketika praktikum • Hasil tes siswa masih rendah • Nilai persiapan dan waktu pada jobsheet siswa masih rendah.
2) Memperbaiki perencanaan tindakan pada siklus II sesuai hasil evaluasi	Perbaiki rencana pada siklus II yaitu: <ul style="list-style-type: none"> • Pemberian motivasi yang lebih baik dengan video interaktif • Penerapan metode demonstrasi pada praktikum • Penerapan metode tanya jawab pada teori • Penerapan model problem solving pada praktikum agar materi teori dan praktikum lebih terhubung

Secara lebih lengkap hasil dari pelaksanaan penelitian pada siklus I telah dijabarkan pada deskripsi dibawah ini.

a. Rencana Tindakan

Siklus I direncanakan akan dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan. Alokasi waktu dari setiap pertemuan adalah 225 menit atau 5 jam pelajaran yang dilaksanakan setiap hari sabtu. Jumlah jam pelajaran ini tidak sesuai dengan jadwal yang seharusnya yaitu 270 menit atau 6 jam pelajaran. Hal ini disebabkan karena terpotong oleh kegiatan *try out* persiapan ujian nasional yang rutin dilaksanakan setiap hari sabtu mulai pukul 07.30 hingga pukul 09.00 WIB.

Materi yang dibahas pada pertemuan pertama adalah Mengenal OMRON CX-Supervisor. Materi ini akan menjelaskan kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator mendeskripsikan fungsi CX-Supervisor dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator menjelaskan fungsi bagian-bagian HMI dibahas oleh siswa. Kemudian pada pertemuan kedua materi yang dibahas adalah point pada CX-Supervisor.

Materi pertemuan kedua ini akan menjelaskan kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator Mendeskripsikan fungsi, tipe data, dan tipe I/O pada point dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator Menjelaskan prinsip kerja dari tipe data dan tipe I/O point. Yang terakhir pada pertemuan ketiga materi yang disampaikan adalah point lanjutan dan instalasi *human machine interface* (SCADA). Materi pertemuan ketiga ini akan menjelaskan kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator Mendeskripsikan fungsi *Device Setup* dan menjelaskan prinsip kerja dari *Device Setup*.

Penilaian aspek pengetahuan siswa dilakukan dengan menggunakan tes dengan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* akan dilaksanakan pada awal pertemuan pertama dan *posttest* akan dilaksanakan pada akhir pertemuan ketiga. Soal *pretest* dan *posttest* dibuat sejumlah 25 butir soal dengan teknik soal pilihan ganda. Soal tersebut digunakan untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran siklus I. Waktu yang diberikan kepada siswa untuk mengerjakan soal tersebut adalah 30 menit. Sedangkan untuk menilai aspek sikap dan keterampilan digunakan lembar observasi. Penilaian sikap dilakukan pada setiap pertemuan sedangkan penilaian keterampilan dilakukan pada setiap *jobsheet* yang dikerjakan oleh siswa.

b. Pelaksanaan Tindakan Siklus I

1) Pertemuan 1

Pelaksanaan pertemuan pertama ini dilakukan pada hari sabtu, 16 Januari 2016. Pelaksanaan tindakan dilakukan setelah siswa selesai melakukan *Try Out* persiapan ujian nasional yang rutin dilaksanakan setiap hari sabtu. Pembelajaran dimulai pukul 09.00 WIB. Materi yang akan disampaikan pada pertemuan pertama ini adalah pengenalan aplikasi OMRON CX-Supervisor dan membuat *project*. Pada pertemuan pertama ini siswa dijelaskan terlebih dahulu materi yang akan dipelajari dan metode pembelajaran yang akan digunakan. Selain itu manfaat penggunaan metode kooperatif teknik STAD ini juga dijelaskan untuk menarik perhatian dan memotivasi siswa.

Soal *pretest* diberikan kepada seluruh siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada siklus I. Siswa diberikan waktu 30 menit untuk mengerjakan seluruh soal. Setelah selesai mengerjakan soal, sebanyak 32 siswa dibagi ke dalam 11 kelompok yang terdiri dari 10 kelompok beranggotakan 3 siswa dan 1 kelompok beranggotakan 2 siswa. Setelah siswa terbagi kedalam kelompok, peneliti memberikan pengantar materi yang selanjutnya materi akan dipresentasikan oleh kelompok siswa yang mendapatkan materi tersebut. Sebelum pertemuan pertama ini telah dilaksanakan pertemuan pendahuluan pada tanggal 9 Januari 2016 untuk membagi kelompok tersebut beserta penjelasan tugas siswa selama satu semester. Setelah kelompok siswa selesai mempresentasikan materi dan membahas bersama teman-temannya, peneliti kembali menjelaskan atau memperjelas materi yang dipelajari. Setelah selesai

menyampaikan materi peneliti menjelaskan praktikum yang akan dilakukan. Setelah dijelaskan, siswa diberikan waktu untuk berdiskusi tentang materi praktikum dan melaksanakan praktikum pada masing – masing kelompok.

Semua kegiatan dievaluasi pada akhir pertemuan serta menanyakan hal – hal yang belum dimengerti oleh siswa. Adapun rincian kegiatan pada pertemuan pertama ini sebagai berikut.

a) Pendahuluan

- (1) Kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa sebagai perwujudan dari KI 1.
- (2) Melakukan pengecekan kehadiran siswa.
- (3) Metode pembelajaran kooperatif teknik STAD dijelaskan kepada siswa untuk memotivasi dan menarik perhatian siswa.
- (4) Menjelaskan materi yang akan dipelajari hari ini dan kompetensi yang akan dicapai.
- (5) Menjelaskan siklus materi dan penghargaan siswa.

b) Kegiatan inti

- (1) Siswa mengerjakan soal *pretest* selama 30 menit untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- (2) Guru memberikan pengantar materi pembelajaran.
- (3) Kelompok siswa yang mendapat materi pengenalan aplikasi CX-Supervisor mempresentasikan materi kemudian membahas materi tersebut bersama siswa yang lain.

- (4) Kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator Mendeskripsikan fungsi CX-Supervisor dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator Menjelaskan fungsi bagian-bagian HMI dibahas oleh siswa.
- (5) Guru menjelaskan kembali atau memberikan penekanan pada materi yang dibahas.
- (6) Guru membagikan *jobsheet Digital Memori* dan menjelaskan praktikum yang akan dilakukan.
- (7) Setiap kelompok siswa berdiskusi mengenai materi praktikum dan melaksanakan praktikum.
- (8) Masing – masing kelompok bertanggung jawab atas timnya sehingga semua anggota kelompok harus paham tentang materi yang disampaikan.

c) Penutup

- (1) Hasil diskusi dan praktikum siswa dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang kurang jelas.
- (2) Siswa diberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.
- (3) Kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

2) Pertemuan 2

Pertemuan kedua dimulai pukul 09.15 WIB hingga 14.00 WIB dengan waktu pembelajaran 225 menit. Materi yang disampaikan pada pertemuan kedua ini adalah mengenai Point pada aplikasi CX-Supervisor yang berfungsi sebagai variable data. Adapun rincian kegiatan pada pertemuan kedua sebagai berikut

a) Pendahuluan

- (1) Kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- (2) Melakukan pengecekan kehadiran siswa.
- (3) Guru memotivasi siswa dengan menampilkan manfaat menguasai materi yang akan dikuasai di dunia industri.
- (4) Mengingat materi yang telah dipelajari pertemuan sebelumnya dan dihubungkan dengan materi pertemuan sekarang.

b) Kegiatan inti

- (1) Guru memberikan pengantar materi pembelajaran.
- (2) Kelompok siswa yang mendapat materi point pada aplikasi CX-Supervisor mempresentasikan materi kemudian membahas materi tersebut bersama siswa yang lain.
- (3) Kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator Mendeskripsikan fungsi, tipe data, dan tipe I/O pada point dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator Menjelaskan prinsip kerja dari tipe data, tipe I/O point dibahas oleh siswa.

- (4) Guru menjelaskan kembali atau memberikan penekanan pada materi yang dibahas.
- (5) Guru membagikan *jobsheet Monitoring Input PLC* dan menjelaskan praktikum yang akan dilakukan.
- (6) Setiap kelompok siswa berdiskusi mengenai materi praktikum dan melaksanakan praktikum berupa mendesain HMI.

c) Penutup

- (1) Hasil diskusi dan praktikum siswa dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang kurang jelas.
- (2) Siswa diberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan bagi siswa yang belum selesai praktikum diselesaikan pertemuan selanjutnya.
- (3) Kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

3) Pertemuan 3

Pertemuan kedua dimulai pukul 09.20 WIB hingga 14.00 WIB dengan waktu pembelajaran 225 menit. Materi yang disampaikan pada pertemuan ketiga ini adalah mengenai point lanjutan dan *Device Setup*. Adapun rincian kegiatan pada pertemuan kedua sebagai berikut

a) Pendahuluan

- (1) Kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- (2) Melakukan pengecekan kehadiran siswa.

- (3) Guru memotivasi siswa menampilkan video penggunaan HMI di industri dan menantang siswa untuk dapat membuatnya.
- (4) Mengingat materi yang telah dipelajari pertemuan sebelumnya dan dihubungkan dengan materi pertemuan sekarang.

b) Kegiatan inti

- (1) Guru memberikan pengantar materi pembelajaran.
- (2) Kelompok siswa yang mendapat materi *Device Setup* dan instalasi HMI mempresentasikan materi kemudian membahas materi tersebut bersama siswa yang lain.
- (3) Kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA) dengan indikator Mendeskripsikan fungsi *Device Setup* dan menjelaskan prinsip kerja dari *Setup Device* dibahas oleh siswa.
- (4) Guru menjelaskan kembali atau memberikan penekanan pada materi yang dibahas.
- (5) Guru mengecek kelompok yang belum menyelesaikan praktikum dan menanyakan kesulitannya.
- (6) Siswa meneruskan kegiatan praktikum minggu sebelumnya dan melakukan uji coba desain HMI yang telah dibuat ke PLC.
- (7) Setelah semua kelompok selesai melakukan praktikum maka siswa kembali ke tempat duduk untuk melaksanakan *posttest* siklus I.
- (8) Soal *posttest* diberikan kepada siswa untuk mengetahui peningkatan aspek pengetahuan siswa terhadap materi yang disampaikan.

c) Penutup

- (1) Setelah siswa mengerjakan *posttest*, hasil diskusi dan praktikum siswa dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang kurang jelas.
- (2) Siswa diberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.
- (3) Kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

c. Observasi

Selama proses tindakan berlangsung dilakukan pengamatan dan pencatatan kegiatan yang terjadi. Pada siklus I ini observasi dilakukan oleh peneliti, observer, serta guru mata pelajaran pengampu. Hasil observasi dapat diuraikan sebagai berikut.

1) Hasil Observasi Pertemuan Pertama

Pada awal pembelajaran suasana kelas sangat tidak kondusif. Hal ini dikarenakan banyak siswa yang mengeluh karena adanya kegiatan pembelajaran setelah melakukan *Try Out* ujian nasional yang dijadwalkan secara rutin pada sabtu pagi sebelum kegiatan pembelajaran. Kemudian untuk mengatasi hal tersebut guru mata pelajaran mencoba memotivasi siswa agar dapat menerima keadaan untuk terus belajar.

Pada pertemuan pertama ini lokasi belajar siswa berada pada Lab. PLC dan Komputer. Kondisi ruangan tersebut cukup sempit sehingga siswa harus berdesakan. Selain itu pada ruang tersebut siswa belajar dengan duduk dilantai (lesehan) dan kondisi suhu udara ruangan tersebut cukup nyaman karena

terdapat AC. Kondisi ruang yang sempit tersebut menurunkan tingkat perhatian siswa dan siswa menjadi lebih banyak berbicara dengan temannya.

Ketika mengerjakan soal *pretest* masih banyak siswa yang tidak jujur dengan bekerjasama dalam mengerjakan soal. Ada pula siswa yang masih mencontek temannya secara diam – diam. Hal ini dapat disebabkan pula karena kondisi ruang yang kurang mendukung.

Saat kegiatan penyampaian materi atau presentasi sebagian besar siswa yang duduk di barisan belakang tidak memperhatikan. Suasana kelas cenderung ramai. Pada kegiatan praktikum, banyak siswa yang belum paham dengan metode pembelajaran teknik STAD yang diterapkan dalam proses KBM. Siswa masih sungkan dengan anggota kelompoknya yang diurutkan berdasarkan peringkat nilai mata pelajaran di semester sebelumnya. Siswa cenderung lebih suka berkumpul dengan teman lain dari pada anggota kelompoknya.

2) Hasil Observasi Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua siklus pertama ruang pembelajaran dipindah ke BLS 1(Bengkel Listrik Selatan 1). Ruang ini cukup ideal untuk menampung 32 siswa. Siswa duduk berhadapan pada 2 buah meja yang lebar yang memanjang kebelakang. Ruang ini sangat cocok digunakan untuk pembelajaran teori dan praktikum.

Pada pertemuan kedua suasana di kelas sudah mulai kondusif. Kegiatan belajar mengajar sudah mulai menunjukkan peningkatan. Ketika materi sedang disampaikan suasana kelas telah tenang, walaupun beberapa siswa yang duduk

dibelakang kurang memperhatikan. Ketika materi selesai disampaikan beberapa siswa mulai aktif bertanya dan diskusi antar siswa sudah mulai terbentuk.

Saat kegiatan praktikum, siswa telah mulai mengerti dan menerima model pembelajaran yang digunakan. Hal ini ditandai dengan kelompok siswa lebih banyak berkumpul bersama kelompoknya dari pada berjalan – jalan ke kelompok lain. Pada praktikum ini, siswa juga sudah tidak malu-malu dengan anggota kelompoknya dalam mengerjakan *jobsheet* dan mulai terbentuk diskusi dalam menyelesaikan praktikum.

3) Hasil Observasi Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga siklus pertama proses pembelajaran telah lebih baik. Ketika materi disampaikan siswa sangat antusias untuk memperhatikan. Namun masih terdapat beberapa siswa yang kurang memperhatikan. Suasana pembelajaran sudah mulai menyenangkan dengan adanya pertanyaan – pertanyaan dari siswa. Pada pertemuan ini siswa juga aktif menjawab pertanyaan – pertanyaan yang dilemparkan oleh peneliti.

Ketika praktikum siswa sangat bersemangat mengerjakan tugas pada *jobsheet*. Selain itu hampir semua kelompok siswa aktif berdiskusi ketika mengerjakan tugas. Siswa juga aktif bertanya kepada peneliti dan guru tentang hal yang kurang dimengerti.

4) Hasil Observasi Aspek Sikap

Observasi aspek sikap bertujuan untuk mengetahui perubahan aspek sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Untuk memperoleh data sikap siswa pada setiap pertemuan digunakan lembar observasi. Lembar observasi

tersebut digunakan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian aspek sikap terdiri dari Sembilan aspek yaitu disiplin, jujur, keaktifan (responsive dan pro-aktif), toleran (saling menghargai), kerjasama, santun, percaya diri, keselamatan kerja, dan tanggungjawab.

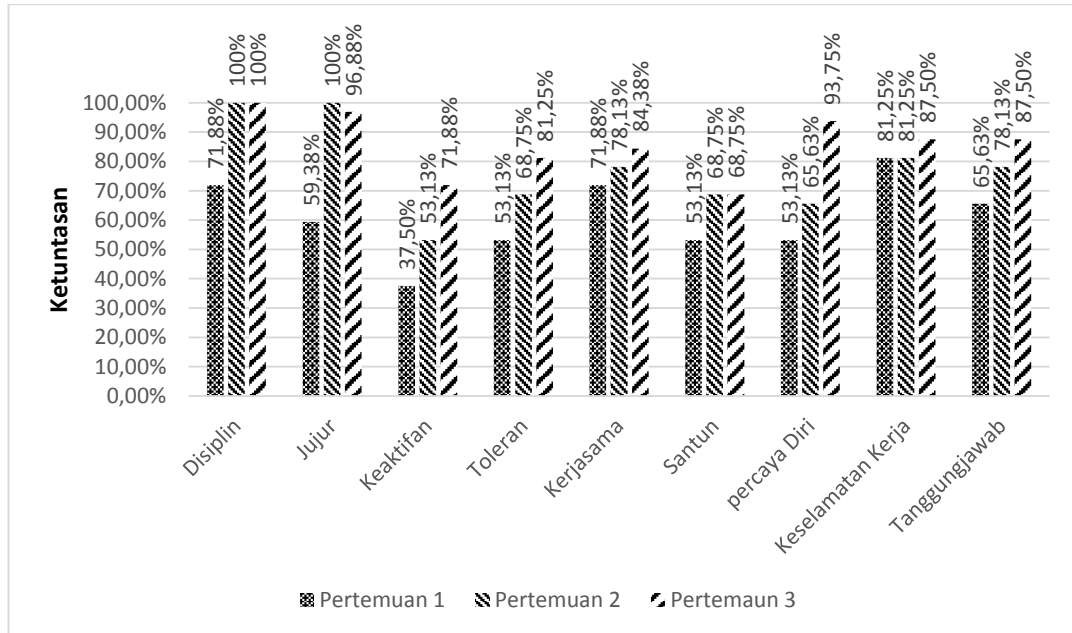
Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada siklus I pertemuan pertama menunjukkan presentase aspek sikap siswa belum baik. Namun pada pertemuan kedua dan ketiga aspek sikap siswa meningkat dengan baik. Hasil observasi aspek sikap siswa pada siklus I dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 10. Hasil Observasi Sikap Siswa Siklus I

No	Kriteria Aspek Sikap	Presentase (%)		
		Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Ketiga
1	Disiplin	71,88	100	100
2	Jujur	59,38	100	96,88
3	Keaktifan	37,50	53,13	71,88
4	Toleran	53,13	68,75	81,25
5	Kerjasama	71,88	78,13	84,38
6	Santun	53,13	68,75	68,75
7	Percaya Diri	53,13	65,63	93,75
8	Keselamatan Kerja	81,25	81,25	87,50
9	Tanggungjawab	65,63	78,13	87,50
Rata-rata		50,00	65,63	81,25

Pada table di atas diketahui rata – rata sikap siswa pada pertemuan pertama sejumlah 50,00%, pertemuan kedua 65,63%, dan pertemuan ketiga 81,25%. Presentase ini didapatkan dari hasil rerata seluruh kriteria aspek sikap pada setiap pertemuan. Peningkatan diketahui pada pertemuan kedua dan ketiga dari rerata presentase kesembilan kriteria aspek sikap siswa. Peningkatan ini terjadi karena siswa mulai memahami metode pembelajaran dan termotivasi

untuk memperbaiki sikap. Presentase aspek sikap siswa pada siklus I dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Grafik Ketuntasan Sikap Siswa Pada Siklus I

Penerapan model pembelajaran STAD dengan penggunaan media OMRON CX-Supervisor dalam pembelajaran dapat meningkatkan presentase aspek sikap siswa. Aspek disiplin siswa pada siklus I pertemuan pertama adalah sebesar 71,88% meningkat pada pertemuan kedua dan ketiga menjadi 100%. Presentase aspek jujur pada pertemuan pertama adalah 59,38% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 100% dan sedikit menurun pada pertemuan ketiga menjadi 96,88%. Presentase aspek keaktifan pada pertemuan pertama adalah 37,50% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 53,13% dan pertemuan ketiga 71,88%. Presentase aspek toleran pada pertemuan pertama adalah 53,13% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 68,75% dan pertemuan ketiga

81,25%. Presentase aspek kerjasama pada pertemuan pertama 71,88% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 78,13% dan pertemuan ketiga menjadi 84,38%. Presentase aspek santun pada pertemuan pertama 53,13% meningkat pada pertemuan kedua dan ketiga menjadi 68,75%. Presentase aspek percaya diri pada pertemuan pertama 51,13% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 65,63% dan pertemuan ketiga 93,75%. Presentase aspek keselamatan kerja pada pertemuan pertama dan kedua adalah 81,25% meningkat pada pertemuan ketiga menjadi 87,50%. Presentase aspek tanggungjawab pada pertemuan pertama 65,63% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 78,13% dan pertemuan ketiga 87,50%.

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran STAD dan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor pada siklus I dapat berjalan dengan baik. Hal tersebut dibuktikan dengan sikap siswa pada setiap pertemuan mengalami peningkatan yang baik. Persentase semua aspek penilaian pada pertemuan pertama adalah 50,00% meningkat pada pertemuan kedua menjadi 65,63% dan pada pertemuan ketiga 81,25%. Kompetensi siswa aspek sikap pada siklus I telah indikator keberhasilan yang telah ditentukan yaitu dengan persentase diatas 75%.

5) Hasil Observasi Aspek Keterampilan

Kompetensi siswa pada aspek Keterampilan dinilai berdasarkan kegiatan praktek dengan menggunakan lembar observasi keterampilan pada setiap *jobsheet* praktikum. Agar memudahkan dalam mengamati peningkatan, maka penilaian aspek keterampilan dibuat sama pada setiap *jobsheet* praktikum. Aspek

yang dinilai pada setiap *jobsheet* adalah persiapan, proses yaitu KD 4.22 dan 4.23, hasil kerja yaitu KD 4.24, dan yang terakhir adalah waktu. Setiap komponen tersebut memiliki bobot yang berbeda pada nilai akhir keterampilan siswa. Persiapan memiliki bobot 10%, proses 50%, hasil kerja 20%, dan waktu 20%.

Hasil observasi keterampilan pada siklus I ini diambil dari 2 *jobsheet* yang telah dikerjakan oleh siswa. Yaitu *jobsheet* 1 tentang *digital memori* dan *jobsheet* 2 tentang *monitoring input*. Daftar nilai aspek keterampilan pada setiap kelompok dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 11. Nilai Keterampilan *Jobsheet* 1 Siklus I

KELOMPOK	PERSIAPAN (10%)	PROSES (50%)		HASIL KERJA (20%)	WAKTU (20%)	NILAI AKHIR
		KD 4.22	KD 4.23	KD 4.24		
1	50.00	66.67	75.00	50.00	25.00	55.42
2	50.00	75.00	75.00	50.00	25.00	57.50
3	58.33	75.00	75.00	50.00	50.00	63.33
4	75.00	83.33	75.00	50.00	75.00	72.08
5	75.00	100.00	75.00	100.00	100.00	91.25
6	83.33	91.67	50.00	75.00	100.00	78.75
7	83.33	66.67	75.00	75.00	25.00	63.75
8	66.67	83.33	75.00	75.00	100.00	81.25
9	83.33	83.33	75.00	50.00	25.00	62.92
10	58.33	75.00	75.00	50.00	50.00	63.33
11	50.00	75.00	50.00	75.00	25.00	56.25
Rata- Rata	66.67	79.55	70.45	63.64	54.55	67.80

Pada tabel di atas dapat dilihat nilai setiap kelompok pada masing – masing aspek penilaian keterampilan. Dari data di atas bila dilihat berdasarkan nilai akhir keterampilan pada *jobsheet* pertama tersebut terdapat 3 kelompok yang telah memenuhi indikator ketercapaian aspek keterampilan yaitu kelompok 5 dengan

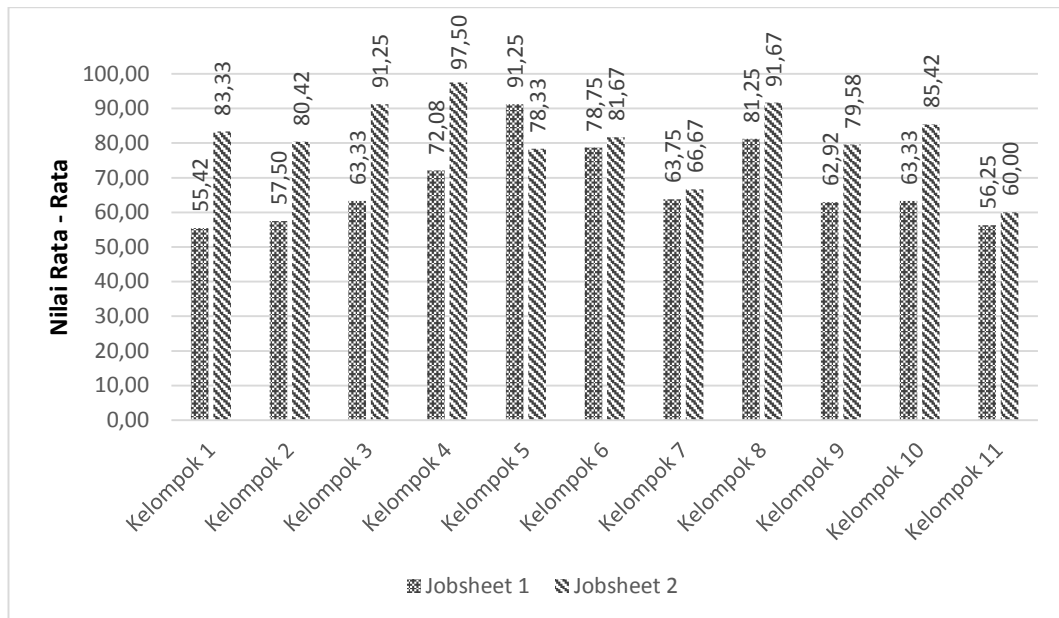
nilai akhir 91,25, kelompok kelompok 6 dengan nilai akhir 78,75, dan kelompok 8 dengan nilai akhir 81,25. Kemudian untuk melihat peningkatan aspek keterampilan dapat dilihat melalui hasil penilaian *jobsheet* 2 pada tabel di bawah ini.

Tabel 12. Nilai Keterampilan *Jobsheet* 2 Siklus I

KELOMPOK	PERSIAPAN (10%)	PROSES (50%)		HASIL KERJA (20%)	WAKTU (20%)	NILAI AKHIR
		KD 4.22	KD 4.23	KD 4.24		
1	75.00	83.33	100.00	75.00	75.00	83.33
2	75.00	91.67	100.00	75.00	50.00	80.42
3	75.00	100.00	75.00	100.00	100.00	91.25
4	75.00	100.00	100.00	100.00	100.00	97.50
5	83.33	100.00	100.00	75.00	25.00	78.33
6	58.33	83.33	100.00	75.00	75.00	81.67
7	58.33	83.33	100.00	50.00	25.00	66.67
8	66.67	100.00	100.00	100.00	75.00	91.67
9	66.67	91.67	100.00	75.00	50.00	79.58
10	75.00	91.67	100.00	75.00	75.00	85.42
11	75.00	75.00	75.00	50.00	25.00	60.00
Rata-Rata	71.21	90.91	95.45	77.27	61.36	81.44

Berdasarkan data penilaian *jobsheet* 2 di atas dapat dilihat bahwa pada nilai akhir telah terdapat 9 dari 11 kelompok yang telah lulus atau memenuhi kriteria ketuntasan. Hal ini berarti 81,25% siswa telah lulus pada penilaian aspek keterampilan. Kelompok yang telah lulus tersebut adalah kelompok 1 dengan nilai akhir 83,33, kelompok 2 dengan nilai akhir 80,42, kelompok 3 dengan nilai akhir 91,25, kelompok 4 dengan nilai akhir 97,50, kelompok 5 dengan nilai akhir 78,33, kelompok 6 dengan nilai akhir 81,67, kelompok 8 dengan nilai akhir 91,67, kelompok 9 dengan nilai akhir 79,58, dan kelompok 10 dengan nilai akhir

85,42. Secara jelas peningkatan setiap kelompok berdasarkan nilai akhir aspek keterampilan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

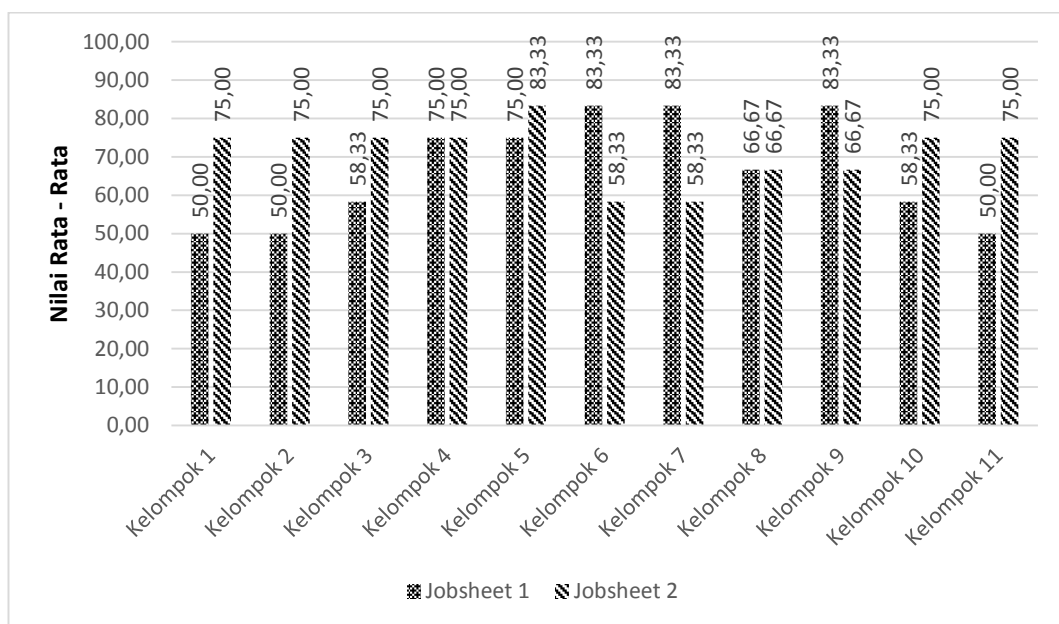


Gambar 4. Grafik Nilai Keterampilan Siswa Siklus I

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa dari *jobsheet* 1 ke *jobsheet* 2 terdapat peningkatan kompetensi keterampilan siswa. Peningkatan hampir terjadi pada semua kelompok. Hanya ada 1 kelompok yang mengalami penurunan yaitu kelompok 5 dengan nilai *jobsheet* 91,25 dan nilai *jobsheet* 2 menjadi 78,33. Namun nilai penurunan tersebut masih berada di atas batas nilai kelulusan yaitu 76,00.

Penilaian aspek keterampilan terdiri dari persiapan, proses, hasil kerja, dan waktu dari pelaksanaan tugas pada *jobsheet*. Pada setiap komponen tersebut memiliki beberapa penilaian tersendiri pada lembar observasi keterampilan. Penilaian persiapan terdiri dari persiapan alat dan bahan, pemeriksaan

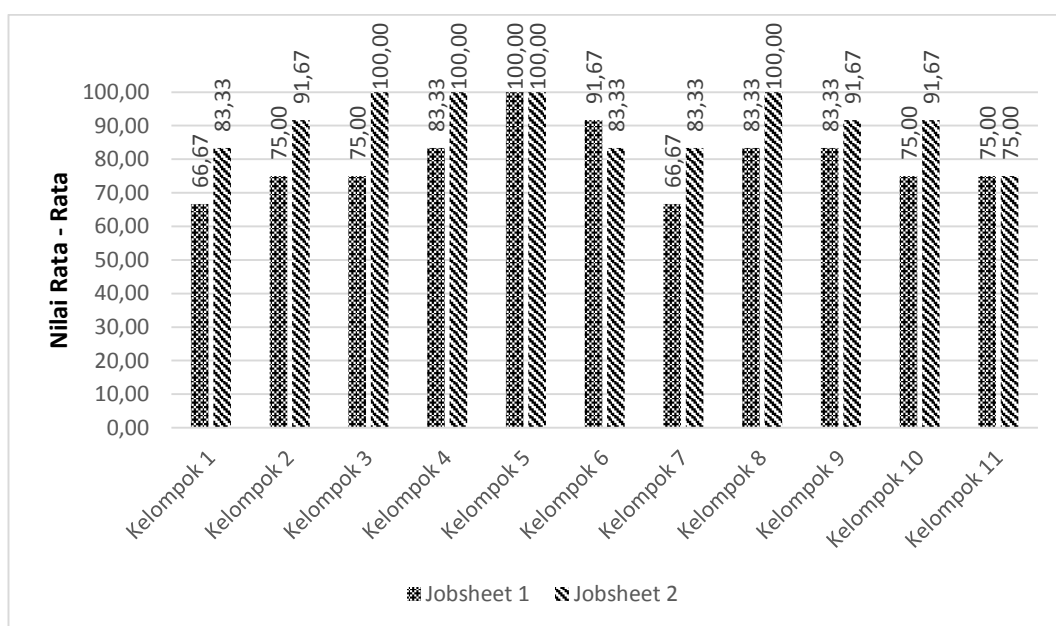
komponen, dan pemeriksaan alat dan bahan. Penilaian persiapan pada *jobsheet* 1 memiliki nilai rata – rata dari keseluruhan kelompok yaitu 66,67 dan pada *jobsheet* 2 memiliki nilai rata – rata 71,21. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai komponen persiapan pada penilaian keterampilan. Secara lengkap data penigkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Nilai Persiapan Aspek Keterampilan Siswa Siklus I

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai persiapan pada aspek keterampilan. Peningkatan terjadi pada 6 kelompok yaitu kelompok 1, kelompok 2, kelompok 3, kelompok 5, kelompok 10, dan kelompok 11. Sedangkan penurunan terjadi pada 3 kelompok yaitu kelompok 6, kelompok 7, dan kelompok 9. Dan terdapat 2 kelompok yang memiliki nilai tetap yaitu kelompok 4 dan kelompok 8.

Komponen proses terdiri dari KD 4.22 dan 4.23. KD 4.22 adalah Menggunakan *Human Machine Interface* (SCADA) untuk mengontrol sistem otomasi industri. Penilaian KD 4.22 ini meliputi pembuatan *human machine interface* (HMI), pembuatan *ladder diagram*, serta *download* dan transfer program. Hasil penilaian KD 4.22 pada *jobsheet* 1 memiliki nilai rata-rata 79,55 dan pada *jobsheet* 2 memiliki nilai rata – rata 90,91. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa pada KD 4.22. pada akhir siklus I ini terdapat 10 kelompok siswa telah memenuhi kriteria kelulusan atau 90,90% siswa telah lulus. Secara lengkap data peningkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

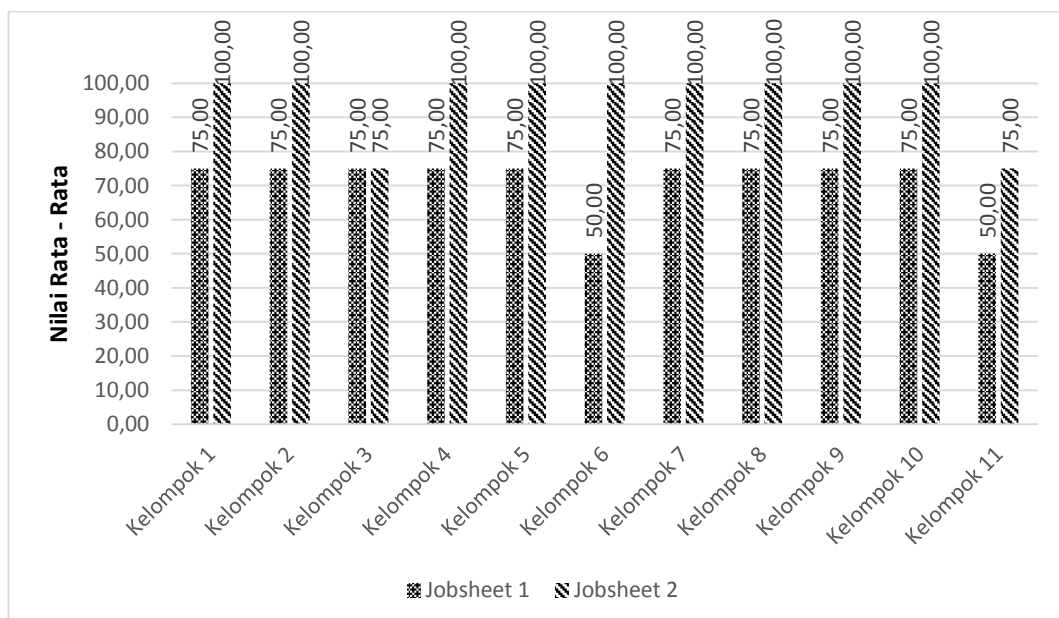


Gambar 6. Grafik Nilai KD 4.22 Siklus I

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa peningkatan KD 4.22 telah terjadi pada 8 kelompok. Peningkatan tersebut terjadi pada kelompok 1,

kelompok 2, kelompok 3, kelompok 4, kelompok 7, kelompok 8, kelompok 9, dan kelompok 10. Sementara itu pada kelompok 6 terjadi penurunan nilai KD 4.22 dari *jobsheet* 1 ke *jobsheet* 2. Sedangkan pada kelompok 5 nilai KD 4.22 tetap bertahan pada skor maksimal dan kelompok 11 bertahan pada skor 75,00.

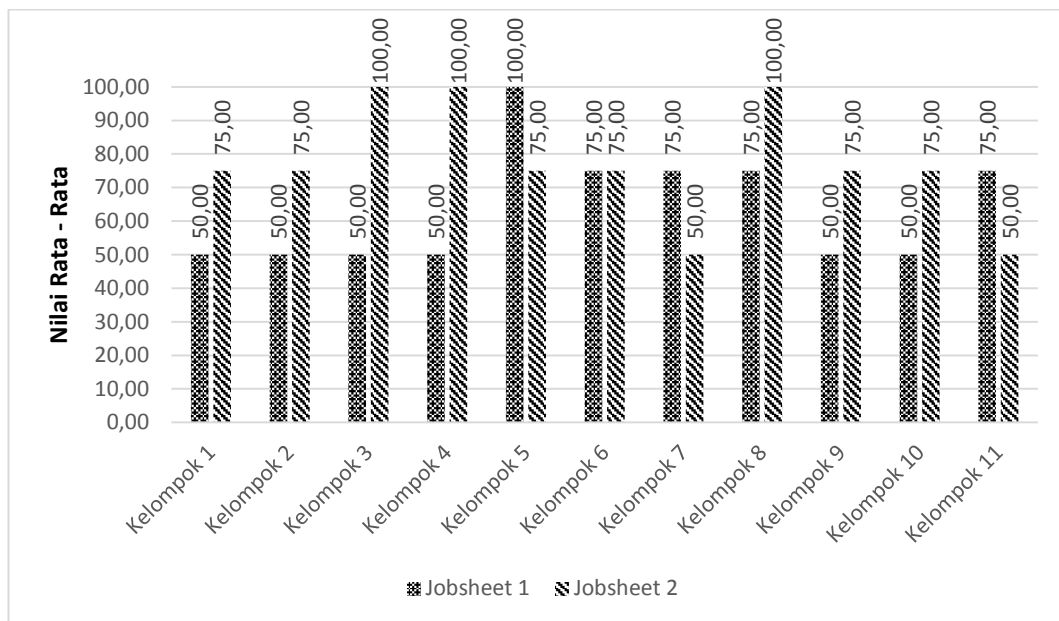
Komponen proses yang kedua adalah KD 4.23. KD 2.23 yaitu Menginstalasi *Human Machine Interface* (SCADA). Penilaian pada KD 4.23 ini yaitu hasil instalasi Human Machine Interface (HMI) yang dilakukan oleh siswa. Hasil penilaian KD 4.23 pada *jobsheet* 1 memiliki nilai rata-rata 70,45 dan pada *jobsheet* 2 memiliki nilai rata – rata 95,45. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa pada KD 4.23. Pada akhir siklus I ini terdapat 9 kelompok siswa telah memenuhi kriteria kelulusan atau 81,25% siswa telah lulus. Secara lengkap data peningkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Grafik Nilai KD 4.23 Siklus I

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa peningkatan KD 4.23 telah terjadi pada 10 kelompok. Peningkatan tersebut terjadi pada kelompok 1, kelompok 2, kelompok 4, kelompok 5, kelompok 6, kelompok 7, kelompok 8, kelompok 9, kelompok 10, dan kelompok 11. Sementara itu pada kelompok 3 tetap bertahan pada skor 75,00.

Komponen penilaian keterampilan yang ketiga adalah hasil kerja. Penilaian hasil kerja terdiri dari KD 4.24. KD 4.24 yaitu Mengoperasikan *Human Machine Interface* (SCADA). Penilaian KD 4.24 ini yaitu pada uji coba *Human Machine Interface* (HMI) yang telah dibuat oleh siswa. Hasil penilaian KD 4.24 pada *jobsheet* 1 memiliki nilai rata-rata 63,64 dan pada *jobsheet* 2 memiliki nilai rata – rata 77,27. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa pada KD 4.24. Pada akhir siklus I ini terdapat 3 kelompok siswa telah memenuhi kriteria kelulusan atau 28,13% siswa telah lulus. Secara lengkap data peningkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

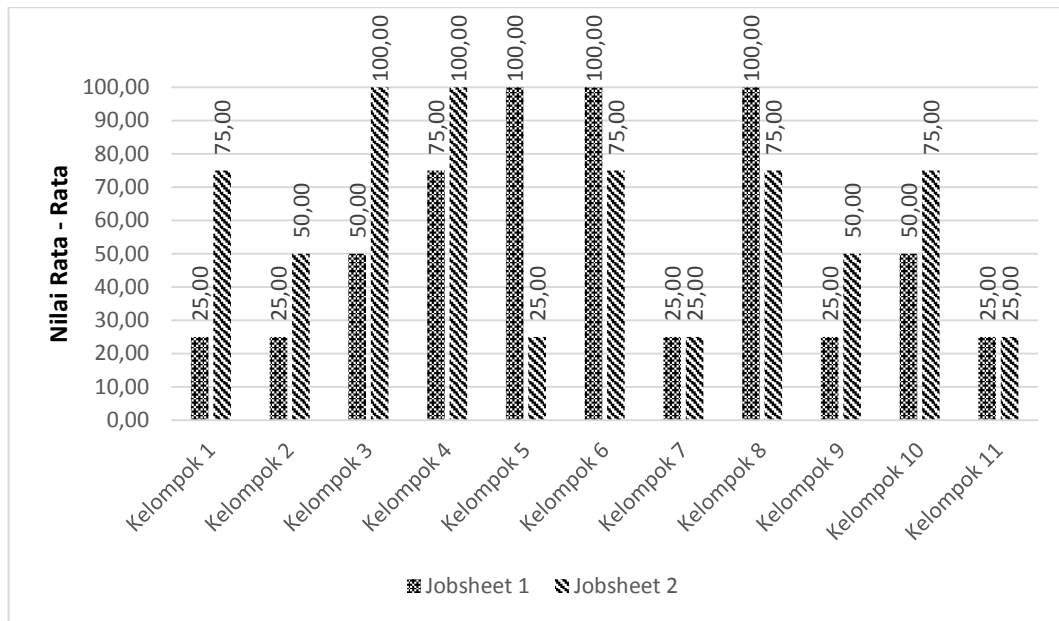


Gambar 8. Grafik Nilai KD 4.24 Siklus I

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa peningkatan KD 4.24 telah terjadi pada 7 kelompok. Peningkatan tersebut terjadi pada kelompok 1, kelompok 2, kelompok 3, kelompok 4, kelompok 8, kelompok 9, dan kelompok 10. Sementara itu pada kelompok 7 dan kelompok 10 terjadi penurunan nilai KD 4.24 dari *jobsheet* 1 ke *jobsheet* 2. Sedangkan pada kelompok 6 nilai KD 4.24 tetap bertahan pada skor 75,00.

Komponen penilaian keterampilan yang keempat adalah waktu. Penilaian waktu ini berdasarkan ketepatan waktu siswa dalam menyelesaikan praktikum. Hasil penilaian waktu pada *jobsheet* 1 memiliki nilai rata-rata 54,55 dan pada *jobsheet* 2 memiliki nilai rata – rata 61,36. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa dalam waktu pengerjaan tugas. Pada akhir siklus I ini terdapat 2 kelompok siswa telah

memenuhi kriteria kelulusan atau 18,75% siswa telah lulus. Secara lengkap data penigkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9. Grafik Nilai Waktu Aspek Keterampilan Siklus I

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa peningkatan nilai waktu praktikum telah terjadi pada 6 kelompok. Peningkatan tersebut terjadi pada kelompok 1, kelompok 2, kelompok 3, kelompok 4, kelompok 9, dan kelompok 10. Sementara itu pada kelompok 5, kelompok 6, dan kelompok 8 terjadi penurunan nilai waktu dari *jobsheet* 1 ke *jobsheet* 2. Sedangkan pada kelompok 7 dan kelompok 11 nilai waktu tetap bertahan pada skor 25,00.

6) Nilai Hasil Tes Siswa

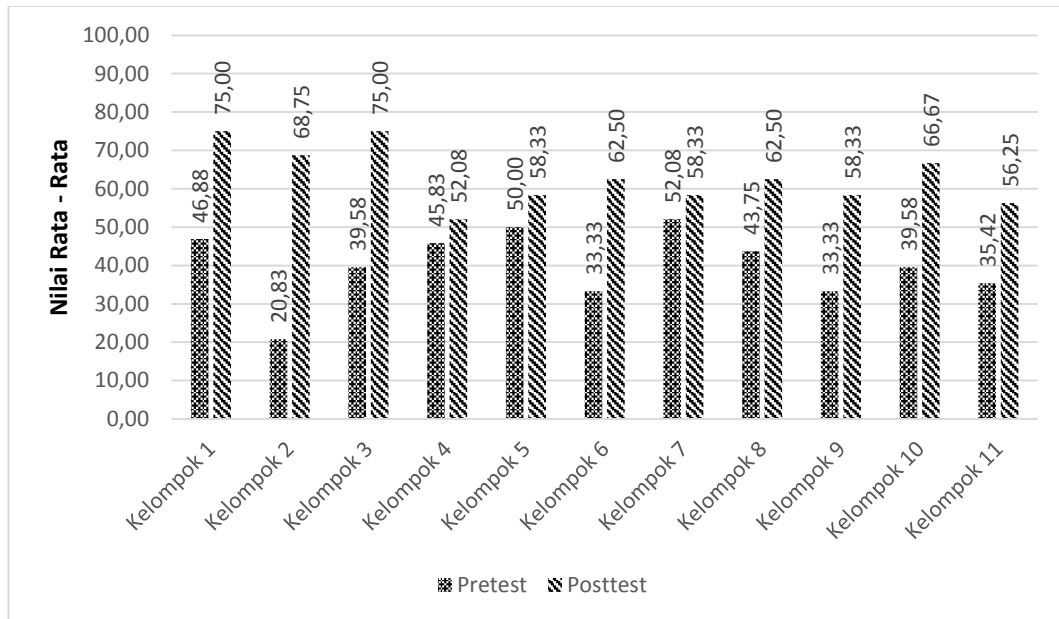
Kompetensi siswa pada aspek pengetahuan dinilai berdasarkan soal *pretest* yang dikerjakan siswa pada awal siklus dan *posttest* yang dikerjakan pada akhir siklus. Jenis soal yang dikerjakan siswa adalah soal pilihan ganda dengan jumlah 25 butir soal. Soal *pretest* dan *posttest* pada siklus I ini disusun dari KD 3.22 yaitu mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dan KD 3.23 yaitu menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA). Hasil tes siswa pada siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 13. Nilai Tes Siswa Siklus I

KELOMPOK	PRETEST	POSTTEST
Kelompok 1	46,88	75,00
Kelompok 2	20,83	68,75
Kelompok 3	39,58	75,00
Kelompok 4	45,83	52,08
Kelompok 5	50,00	58,33
Kelompok 6	33,33	62,50
Kelompok 7	52,08	58,33
Kelompok 8	43,75	62,50
Kelompok 9	33,33	58,33
Kelompok 10	39,58	66,67
Kelompok 11	35,42	56,25
Rata - Rata	40,06	63,07
Siswa Lulus	0	6

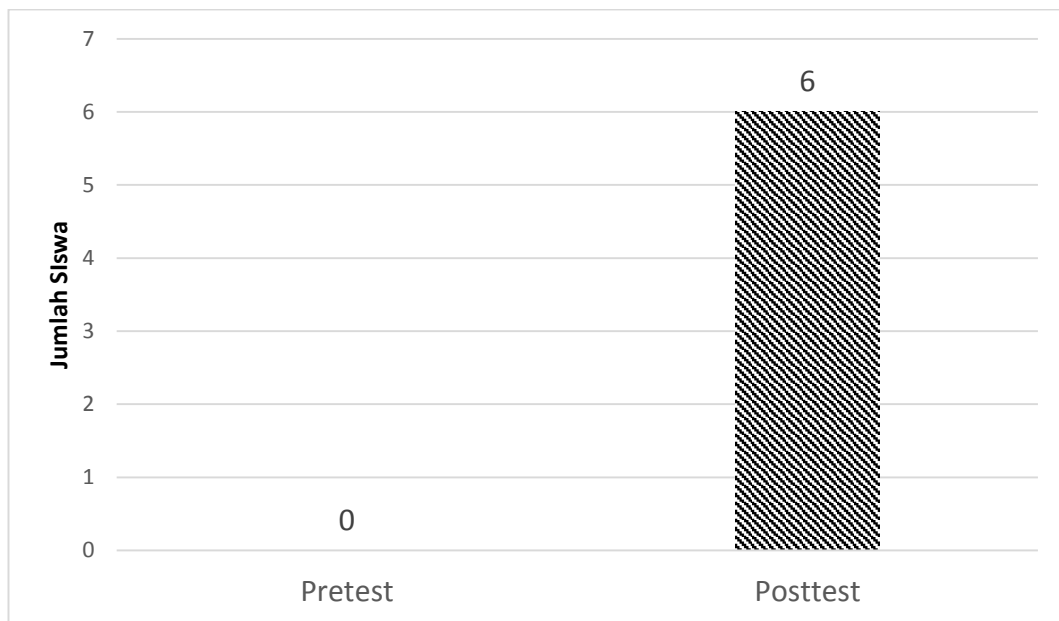
Data hasil tes siswa perkelompok di atas didapat berdasarkan hasil rata – rata nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada anggota kelompok tersebut. Data nilai rata – rata *pretest* dan *posttest* didapat dari merata – rata nilai dari setiap kelompok. Sedangkan data siswa lulus didasarkan pada nilai hasil tes setiap individu siswa dengan nilai minimal 76. Berdasarkan data jumlah kelulusan siswa

di atas, pada siklus I terdapat 6 orang atau 18,75% siswa yang telah lulus. Secara lengkap peningkatan dari kompetensi pengetahuan siswa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 10. Grafik Nilai Pengetahuan Siklus I

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan pada seluruh kelompok. Kemudian apabila dilihat berdasarkan tingkat kelulusannya, pada *pretest* jumlah siswa lulus adalah 0 siswa dan jumlah siswa yang lulus pada *posttest* adalah 6 orang. Peningkatan kelulusan siswa pada hasil tes siklus I dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 11. Grafik Kelulusan Pengetahuan Siklus I

Berdasarkan hasil penilaian aspek pengetahuan, penerapan model STAD dapat meningkatkan kompetensi siswa pada aspek pengetahuan. Presentasi ketuntasan siswa pada *pretest* adalah 0% meningkat pada *posttest* menjadi 18,75%. Kompetensi siswa aspek pengetahuan pada siklus I belum memenuhi kriteria ketuntasan yang telah ditentukan yaitu 75%.

d. Refleksi

Berdasarkan hasil dari perencanaan sampai dengan observasi selama proses pembelajaran berlangsung, maka diperoleh gambaran tentang tindakan kelas pada siklus I yang kemudian digunakan untuk refleksi. Peneliti dan *observer* mengemukakan pendapat dan gambaran terhadap kegiatan yang telah berlangsung. Masalah yang didapati pada kegiatan siklus I dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 14. Permasalahan Pada Siklus I

No	Pengamatan	Tindakan	Masalah
1	Kegiatan kelas siklus I	Kelompok siswa mempresentasikan materi dan guru/peneliti memberikan penguatan materi.	Beberapa siswa masih belum antusias dalam mengikuti pembelajaran.
2	Siswa ketika praktikum dengan <i>jobsheet</i> .	Siswa ditugaskan untuk melaksanakan praktikum dengan menerapkan teknik pembelajaran STAD dan berdasarkan <i>jobsheet</i> .	Banyak siswa yang masih bingung dengan materi praktikum dan tindakan yang harus dilakukan.
3	Hasil tes siswa	Siswa diberikan soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> untuk mengetahui pengetahuan siswa	Nilai siswa masih banyak yang belum lulus saat mengerjakan soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> , banyak siswa mendapatkan nilai di bawah 76.
4	Hasil nilai praktikum siswa	Siswa diberikan <i>jobsheet</i> dalam praktikum kemudian peneliti dan observer melakukan penilaian terhadap praktikum siswa.	Nilai persiapan dan waktu dalam melaksanakan praktikum siswa masih rendah.

Upaya untuk meningkatkan kompetensi membuat *Human Machine Interface* (HMI) siswa dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram pada pertemuan pertama belum menunjukkan hasil yang diinginkan. Diketahui pada pertemuan pertama siswa masih belum antusias dan belum dapat menerapkan teknik pembelajaran STAD. Kemudian setelah guru pelajaran memberikan motivasi kepada siswa, mereka lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran. Siswa cenderung masih sungkan terhadap teman satu kelompoknya dan lebih memilih bergabung bersama teman yang biasa bersamanya. Pada pertemuan kedua dan ketiga siswa lebih antusias dan telah mengerti tentang teknik pembelajaran yang digunakan. Siswa mulai dapat bekerjasama dengan anggota kelompoknya dalam pembelajaran dan praktikum.

Hasil *pretest* siklus I diketahui masih sangat rendah. Hal ini disebabkan karena siswa belum siap dengan soal yang akan diujikan. Kemudian pada *posttest* pertemuan ketiga nilai siswa cenderung meningkat namun baru 6 siswa yang mencapai nilai ketuntasan minimum. Hal ini terjadi karena siswa tidak mampu menyerap dengan baik materi yang disampaikan oleh temannya dalam presentasi dan menandakan bahwa siswa belum paham terhadap materi.

Nilai praktikum siswa pada *jobsheet* 1 masih tergolong rendah yaitu banyak kelompok yang nilainya berada di bawah kriteria ketuntasan minimum. Kemudian pada *jobsheet* 2 mayoritas kelompok siswa telah mencapai kriteria ketuntasan minimum namun pada penilaian aspek persiapan dan waktu pengerjaan *jobsheet* masih banyak kelompok yang berada di bawah nilai KKM.

Berdasarkan hasil refleksi dari siklus I, maka perlu diadakan perbaikan dan perubahan sehingga pada siklus II mencapai hasil yang diharapkan. Selanjutnya tindakan yang dilakukan oleh peneliti dan guru sebagai berikut:

- 1) Memberikan motivasi agar siswa lebih berperan aktif dan menunjukan betapa pentingnya pelajaran tersebut dalam dunia industri.
- 2) Menerapkan metode demonstrasi pada setiap awal praktikum agar siswa lebih mengerti tentang materi praktikum dan praktikum dapat berjalan dengan lancar.
- 3) Memerapkan metode tanya jawab pada setiap akhir presentasi dengan guru sebagai moderator atau pengarah agar materi yang disampaikan ke siswa lebih terserap.

- 4) Menerapkan model problem solving pada *jobsheet* agar keterhubungan materi teori dengan praktikum lebih terkait dan siswa lebih mudah memahami materi.

3. Siklus II

Hasil dari pelaksanaan penelitian pada siklus II yang meliputi perencanaan, tindakan, observasi, hingga refleksi secara garis besar dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 15. Pelaksanaan Siklus II

Tindakan	Hasil
Perencanaan :	
1) Identifikasi masalah dan menetapkan solusinya	<p>Permasalahan dari siklus I dan solusinya.</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa masih belum antusias dalam kegiatan pembelajaran akan diatasi dengan memotifasi siswa menggunakan video pembelajaran. Siswa yang masih bingung dengan materi pembelajaran ketika praktikum akan diatasi dengan melakukan demonstrasi pada awal praktikum. Hasil tes siswa masih rendah akan diatasi dengan menerapkan metode tanya jawab untuk merangsang rasa ingin tahu siswa. Nilai persiapan dan waktu pada <i>jobsheet</i> siswa masih rendah akan diatasi dengan penerapan problem solving pada praktikum sehingga pembelajaran teori dan praktikum lebih terhubung.
2) Menentukan KD dan Indikator	<p>Pembelajaran terbagi menjadi 3 pertemuan dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pertemuan Pertama: KD 3.22 dan KD 3.23 dengan indikator mendiskripsikan dan menjelaskan objek dan objek grafis. KD 4.22, KD 4.23, dan KD 4.24 berturut-turut dengan indikator membuat, mengoperasikan, dan menginstalasi HMI untuk memonitoring output PLC. Pertemuan Kedua: KD 3.22 dan KD 3.23 dengan indikator mendiskripsikan dan menjelaskan objek kontrol. KD 4.22, KD 4.23, dan KD 4.24 berturut-turut dengan indikator membuat, mengoperasikan, dan menginstalasi HMI untuk mengontrol motor dengan PLC. Pertemuan Ketiga: KD 3.22 dan KD 3.23 dengan indikator mendiskripsikan dan menjelaskan Animasi pada CX-Supervisor. KD keterampilan pada pertemuan ke 3 adalah meneruskan praktikum yang belum selesai.

3) Pengembangan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Pengembangan pembelajaran terhadap siklus I yaitu, • Pemberian motivasi melalui video interaktif • Pengembangan metode tanya jawab di akhir presentasi • Penerapan metode demonstrasi di awal praktikum • Pengembangan jobsheet praktikum dengan pendekatan <i>problem solving</i>
8) Mempersiapkan sumber, bahan, dan alat bantu pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber belajar pada siklus ini sama dengan siklus I. • Bahan dan alat bantu yang digunakan merupakan komputer/laptop milik sekolah dan siswa, aplikasi CX-Supervisor, LCD Proyektor serta PLC OMRON.
9) Menyusun materi dan jobsheet	<ul style="list-style-type: none"> • Materi tersusun berupa Objek pada CX-Supervisor dan Animasi. • Jobsheet tersusun 2 buah <i>jobsheet</i> praktikum yaitu Monitoring Output PLC dan Kontrol Motor dengan HMI.
Tindakan :	
1) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan pembelajaran telah disampaikan dan dimengerti dengan baik oleh siswa. • Siswa telah mengerti metode pembelajaran STAD.
2) Guru menyajikan informasi materi kepada siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian materi disampaikan oleh guru dan siswa. • Pada penyampaian materi dari pertemuan pertama hingga ketiga siswa terlihat semakin tenang dan kooperatif
3) Guru mengorganisasi siswa ke dalam kelompok belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa telah terbiasa dengan kelompok yang baru, terlihat kerjasama pada setiap kelompok telah menunjukkan hasil baik. • Seluruh siswa telah aktif berdiskusi dan mengemukakan pendapat pada diskusi kelompok maupun diskusi kelas.
4) Guru dan observer membimbing kelompok belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tindakan ini metode membimbing siswa masih sama dengan siklus I. • Apabila dibandingkan dengan siklus I pada siklus II ini siswa lebih aktif berdiskusi dengan kelompok maupun guru dan tidak canggung.
5) Presentasi dan evaluasi hasil belajar siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Metode presentasi dan evaluasi yang digunakan sama dengan siklus I. • Presentasi materi oleh siswa telah tenang dan hanya sedikit siswa yang tidak memperhatikan. • Ketika evaluasi tes dilaksanakan siswa telah mampu mengerjakan sendiri (tidak mencontek). • Evaluasi keterampilan menunjukkan proses siswa dalam mengerjakan dan mempresentasikan hasil kerjanya semakin membaik dari awal hingga akhir pertemuan.
Pengamatan:	
1) Melakukan pengamatan dengan lembar observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pada pertemuan pertama hingga ketiga sikap siswa menunjukkan kestabilan data yaitu berkisar antara 80% hingga 100%. • Observasi keterampilan siswa menunjukkan penurunan pada awal materi namun kembali meningkat pada pertengahan materi
2) Menilai hasil tindakan dengan format yang telah	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil observasi sikap menunjukkan pada pertemuan pertama presentase sikap siswa 87,50%, pertemuan kedua 100% dan pertemuan ketiga 96,88%.

disiapkan	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil pretest menunjukkan 0% siswa yang lulus sesuai KKM dengan nilai rata – rata 37,50. Hasil Posttest menunjukkan 78,13% siswa telah lulus sesuai KKM dengan nilai rata – rata 79,06. • Hasil evaluasi keterampilan pada jobsheet 3 menunjukkan 46,89% siswa telah lulus KKM dengan nilai rata – rata 78,22 dan jobsheet 4 menunjukkan 90,91% siswa telah lulus KKM dengan nilai rata – rata 88,07.
Refleksi:	
1) Melakukan evaluasi tindakan	<p>Didapat beberapa hasil evaluasi yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dalam kegiatan kelas telah mulai antusias, namun kadang – kadang antusias siswa terlalu berlebih sehingga pembelajaran tidak terkontrol. • Seluruh aspek kompetensi siswa telah memenuhi indikator keberhasilan, namun pada aspek pengetahuan masih belum cukup baik yaitu presentase kelulusan siswa masih 78,13%. • Ketika praktikum siswa masih banyak bercanda, walaupun praktikum yang mereka lakukan sesuai jadwal.

a. Rencana Tindakan

Siklus II direncanakan akan dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan. Alokasi waktu dari setiap pertemuan adalah 225 menit atau 5 jam pelajaran. Pelaksanaan siklus II didasarkan pada hasil pengamatan dan refleksi pada siklus I sehingga diadakan perbaikan yang dilakukan oleh guru dan peneliti sebagai berikut.

- 1) Memberikan motivasi dan menunjukan betapa pentingnya pelajaran tersebut.
- 2) Menerapkan metode demonstrasi awal praktikum.
- 3) Memerapkan metode tanya jawab pada setiap akhir presentasi.
- 4) Menerapkan model problem solving pada *jobsheet*.

Materi yang dibahas pada pertemuan pertama adalah Objek Grafis. Materi ini akan menjelaskan kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator mendeskripsikan

objek dalam CX-Supervisor dan mendeskripsikan jenis – jenis objek grafis dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator menjelaskan prinsip kerja objek grafis dibahas oleh siswa. Kemudian pada pertemuan kedua materi yang dibahas adalah objek kontrol. Materi pertemuan kedua ini akan menjelaskan kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator mendeskripsikan jenis-jenis objek control dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator menjelaskan prinsip kerja objek kontrol. Yang terakhir pada pertemuan ketiga materi yang disampaikan adalah animasi. Materi pertemuan ketiga ini akan menjelaskan kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator mendeskripsikan animasi pada CX-Supervisor dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator menjelaskan prinsip kerja animasi.

Soal *pretest* diberikan kepada seluruh siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada siklus II. Siswa diberikan waktu 30 menit untuk mengerjakan seluruh soal. Kemudian untuk penyampaian materi dilakukan oleh siswa sesuai pembagian kelompok dengan mempresentasikan materi tersebut didepan kelas. Setelah presentasi selesai, materi dibahas bersama dan diadakan sesi tanya jawab dengan melempar pertanyaan kepada siswa. Ketika pembelajaran teori telah selesai, guru membagikan *jobsheet* kepada siswa dan menjelaskan *jobsheet* tersebut disertai dengan demonstarsi pengerjaan *jobsheet* tersebut.

Mendia pembelajaran yang digunakan pada siklus ini adalah aplikasi OMRON CX-Supervisor dilengkapi dengan trainer PLC.

b. Pelaksanaan Tindakan Siklus II

1) Pertemuan 1

Pertemuan pertama siklus II dimulai pukul 09.15 WIB hingga 14.00 WIB dengan waktu pembelajaran 225 menit. Materi yang disampaikan pada pertemuan pertama ini adalah objek grafis sebagai komponen dalam *Human Machine Inteface* (HMI). Adapun rincian kegiatan pada pertemuan kedua sebagai berikut.

a) Pendahuluan

- (1) Kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- (2) Melakukan pengecekan kehadiran siswa.
- (3) Guru menampilkan nilai peningkatan kelompok siswa berdasarkan teknik STAD.
- (4) Kelompok dengan peningkatan terbaik maju ke depan kelas dan diberi penghargaan oleh guru.
- (5) Guru memotivasi siswa agar belajar lebih giat lagi.

b) Kegiatan inti

- (1) Siswa mengerjakan soal *pretest* selama 30 menit untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- (2) Guru menayangkan video pentingnya penerapan HMI dalam dunia industri.

- (3) Kelompok siswa yang mendapat materi objek grafis mempresentasikan materi kemudian membahas materi tersebut bersama siswa yang lain.
- (4) Kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator mendeskripsikan objek dalam CX-Supervisor dan mendeskripsikan jenis – jenis objek grafis dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator menjelaskan prinsip kerja objek grafis dibahas oleh siswa.
- (5) Guru menjelaskan kembali atau memberikan penekanan pada materi yang dibahas.
- (6) Guru membagikan *jobsheet* kendali *monitoring output* PLC.
- (7) Guru melakukan demonstrasi praktikum.
- (8) Setiap kelompok siswa berdiskusi mengenai materi praktikum dan melaksanakan praktikum.

c) Penutup

- (4) Hasil diskusi dan praktikum siswa dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang kurang jelas.
- (5) Siswa diberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan bagi siswa yang belum selesai praktikum diselesaikan pertemuan selanjutnya.
- (6) Kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

2) Pertemuan 2

Pertemuan kedua siklus II dimulai pukul 09.00 WIB hingga 14.00 WIB dengan waktu pembelajaran 225 menit. Materi yang disampaikan pada pertemuan kedua ini adalah objek kontrol sebagai komponen dalam *Human Machine Interface* (HMI). Adapun rincian kegiatan pada pertemuan kedua sebagai berikut

a) Pendahuluan

- (1) Kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- (2) Melakukan pengecekan kehadiran siswa.
- (3) Guru memotivasi siswa agar belajar lebih giat lagi.
- (4) Mengingat materi yang telah dipelajari pertemuan sebelumnya dan dihubungkan dengan materi pertemuan sekarang

b) Kegiatan inti

- (1) Guru memberikan pengantar materi pembelajaran.
- (2) Kelompok siswa yang mendapat materi objek kontrol mempresentasikan materi kemudian membahas materi tersebut bersama siswa yang lain.
- (3) Kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator mendeskripsikan jenis – jenis objek kontrol dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator menjelaskan prinsip kerja objek kontrol dibahas oleh siswa.
- (4) Guru menjelaskan kembali atau memberikan penekanan pada materi yang dibahas.

- (5) Guru membagikan *jobsheet* kontrol motor *jogging* dengan HMI.
- (6) Guru melakukan demonstrasi praktikum.
- (7) Setiap kelompok siswa berdiskusi mengenai materi praktikum dan melaksanakan praktikum.

c) Penutup

- (1) Hasil diskusi dan praktikum siswa dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang kurang jelas.
- (2) Siswa diberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya dan bagi siswa yang belum selesai praktikum diselesaikan pertemuan selanjutnya.
- (3) Kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

3) Pertemuan 3

Pertemuan ketiga siklus II dimulai pukul 09.10 WIB hingga 14.00 WIB dengan waktu pembelajaran 225 menit. Materi yang disampaikan pada pertemuan kedua ini adalah animasi sebagai komponen dalam *Human Machine Interface* (HMI). Adapun rincian kegiatan pada pertemuan kedua sebagai berikut

a) Pendahuluan

- (1) Kegiatan kelas dibuka dengan salam dan diawali dengan doa.
- (2) Melakukan pengecekan kehadiran siswa.
- (3) Guru menunjukan video macam – macam HMI yang digunakan diindustri serta memberikan motivasi dan tantangan.

- (4) Mengingat materi yang telah dipelajari pertemuan sebelumnya dan dihubungkan dengan materi pertemuan sekarang.

b) Kegiatan inti

- (1) Guru memberikan pengantar materi pembelajaran.
- (2) Kelompok siswa yang mendapat materi animasi mempresentasikan materi kemudian membahas materi tersebut bersama siswa yang lain.
- (3) Kompetensi dasar mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator mendeskripsikan animasi pada CX-Supervisor dan kompetensi dasar menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA) dengan indikator menjelaskan prinsip kerja animasi dibahas oleh siswa.
- (4) Guru menjelaskan kembali atau memberikan penekanan pada materi yang dibahas.
- (5) Guru mengecek kelompok yang belum menyelesaikan praktikum dan menanyakan kesulitannya.
- (6) Siswa meneruskan kegiatan praktikum minggu sebelumnya dan melakukan uji coba desain HMI yang telah dibuat ke PLC.
- (7) Setelah semua kelompok selesai melakukan praktikum maka siswa kembali ke tempat duduk untuk melaksanakan posttest siklus II.
- (8) Soal posttest diberikan kepada siswa untuk mengetahui peningkatan aspek pengetahuan siswa terhadap materi yang disampaikan.

c) Penutup

- (1) Hasil diskusi dan praktikum siswa dievaluasi kemudian diberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk menanyakan materi yang kurang jelas.
- (2) Siswa diberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.
- (3) Kegiatan ditutup dengan doa dan diakhiri dengan salam.

c. Observasi

Selama proses tindakan pada siklus II berlangsung dilakukan pengamatan dan pencatatan kegiatan yang terjadi. Pada siklus II ini observasi dilakukan oleh peneliti, observer, serta guru mata pelajaran pengampu. Hasil observasi dapat diuraikan sebagai berikut.

1) Hasil Observasi Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama siklus II dimulai dengan melakukan *pretest*. Suasana ketika siswa mengerjakan *pretest* cukup tenang dan kondusif. Siswa terlihat serius dalam mengerjakan soal walaupun ada beberapa siswa yang masih terlihat bekerjasama dengan temannya dalam mengerjakan soal. Namun kondisi ruang ketika pembelajaran berlangsung cukup panas.

Ketika kelompok siswa menyampaikan materi suasana kelas terlihat kondusif kebanyakan siswa memperhatikan materi yang disampaikan. Suasana pembelajaran dua arah sudah terbentuk dengan baik yaitu ditandai dengan banyaknya siswa yang antusias dalam bertanya dan menjawab pertanyaan ketika sesi tanya jawab dan demonstrasi yang dilakukan oleh guru.

Ketika praktikum berlangsung siswa terlihat bersemangat ketika melaksanakan tugas praktikum. Walau diselingi oleh canda dan tawa namun siswa tetap serius dalam melakukan praktikum. Siswa juga aktif bertanya kepada guru apabila mengalami kendala.

2) Hasil Observasi Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua siklus II dilaksanakan seperti biasa. Siswa hadir pada pembelajaran dengan tepat waktu dan sudah terbiasa dengan perubahan jadwal sekolah. Ketika guru memberikan apersepsi siswa tenang dan memperhatikan video yang ditayangkan oleh guru.

Memasuki kegiatan pembelajaran inti, guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan memperkenalkan materi yang akan dipelajari kemudian materi dilanjutkan oleh kelompok siswa dengan presentasi. Selama presentasi berlangsung keadaan kelas tenang dan siswa memperhatikan materi yang disampaikan oleh teman mereka. Siswa terlihat mencatat pokok – pokok materi yang disampaikan. Memasuki sesi Tanya jawab dan demonstrasi komunikasi berjalan dua arah. Siswa aktif dalam bertanya dan membahas apa yang dipelajari bersama.

Memasuki waktunya praktikum, guru menjelaskan terlebih dahulu tugas praktikum siswa. Dalam proses penjelasan tersebut siswa tetap tenang dan memperhatikan penjelasan dari guru. Ketika praktikum siswa terlihat senang dalam melaksanakan tugas praktikum. Walau diselingi oleh canda dan tawa namun mereka tetap antusias dalam bertanya dan melaksanakan praktikum.

3) Hasil Observasi Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga siklus II siswa sudah terbiasa dengan model pembelajaran ini. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan seperti biasa apersepsi di awal pelajaran oleh guru, kemudian dilanjutkan dengan materi dari siswa. Materi tersebut kemudian di bahas dalam sesi tanya jawab. Setelah kegiatan teori selesai, guru mendemonstrasikan tugas praktik siswa ataupun kegiatan praktikum yang tidak dimengerti oleh siswa.

Dalam kegiatan teori dan praktek siswa terlihat antusias dalam memperhatikan dan melaksanakan. Tidak ketinggalan juga siswa terlihat sangat kritis dan berani dalam bertanya tentang sesuatu yang tidak mereka mengerti dan membahasnya dalam forum. Kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar dan menyenangkan.

Diakhir pertemuan ketiga ini dilaksanakan *posttest* untuk mengukur peningkatan kompetensi siswa selama siklus II ini. Pelaksanaan *posttest* dilakukan di BLS. Siswa tidak duduk sesuai dengan kelompoknya. Ketika melaksanakan *posttest* siswa tetap tenang dan mengerjakan tugasnya secara individu dan tidak bekerjasama dengan temannya.

4) Hasil Observasi Aspek Sikap

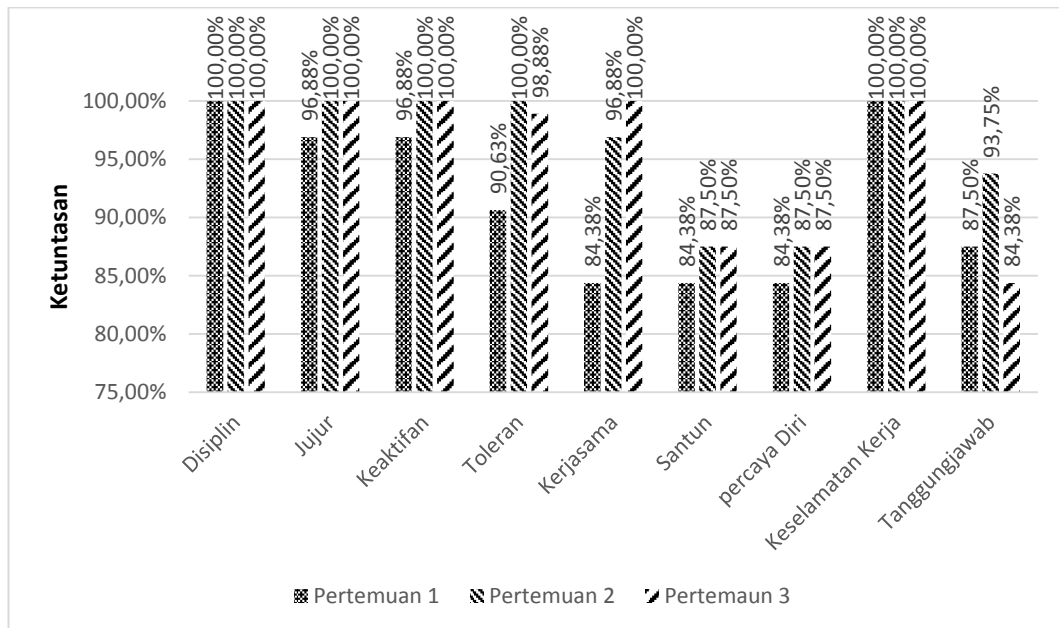
Berdasarkan hasil pengamatan sikap yang telah dilakukan pada siklus II dimulai dari pertemuan pertama hingga ketiga nilai sikap siswa dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 16. Hasil Observasi Sikap Siswa Siklus I

No	Kriteria Aspek Sikap	Presentase (%)		
		Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Ketiga
1	Disiplin	100	100	100
2	Jujur	96,88	100	100
3	Keaktifan	96,88	100	100
4	Toleran	90,63	100	98,88
5	Kerjasama	84,38	96,88	100
6	Santun	84,38	87,50	87,50
7	Percaya Diri	84,38	87,50	87,50
8	Keselamatan Kerja	100	100	100
9	Tanggungjawab	87,50	93,75	84,38
Rata-rata		87,50	100	96,88

Pada table di atas diketahui rata – rata nilai sikap pada pertemuan pertama adalah 87,50%, pertemuan kedua 100%, dan pertemuan ketiga 96,88%. Berdasarkan hasil presentase dari rata – rata seluruh aspek penilaian tersebut dapat dilihat bahwa pada setiap pertemuan terjadi peningkatan. Kemudian kompetensi siswa aspek sikap pada siklus II ini telah memenuhi indikator keberhasilan yang telah ditentukan yaitu 75%.

Presentase aspek sikap pada setiap aspek pada masing – masing pertemuan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 12. Grafik Nilai Sikap Siswa Pada Siklus II

Penilaian sikap pada siklus II cukup stabil seperti yang terlihat pada grafik di atas. Pada penilaian tanggungjawab dari pertemuan pertama hingga ketiga mengalami penurunan sebesar 3,12%. Sedangkan pada aspek penilaian lain terlihat cukup stabil.

5) Hasil Observasi Aspek Keterampilan

Hasil observasi keterampilan pada siklus II ini diambil dari 2 *jobsheet* yang telah dikerjakan oleh siswa. Yaitu *jobsheet* 3 tentang monitoring output PLC dan *jobsheet* 4 tentang kendali motor dengan HMI. Daftar nilai keterampilan pada setiap kelompok dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 17. Nilai Keterampilan *Jobsheet* 3 Siklus II

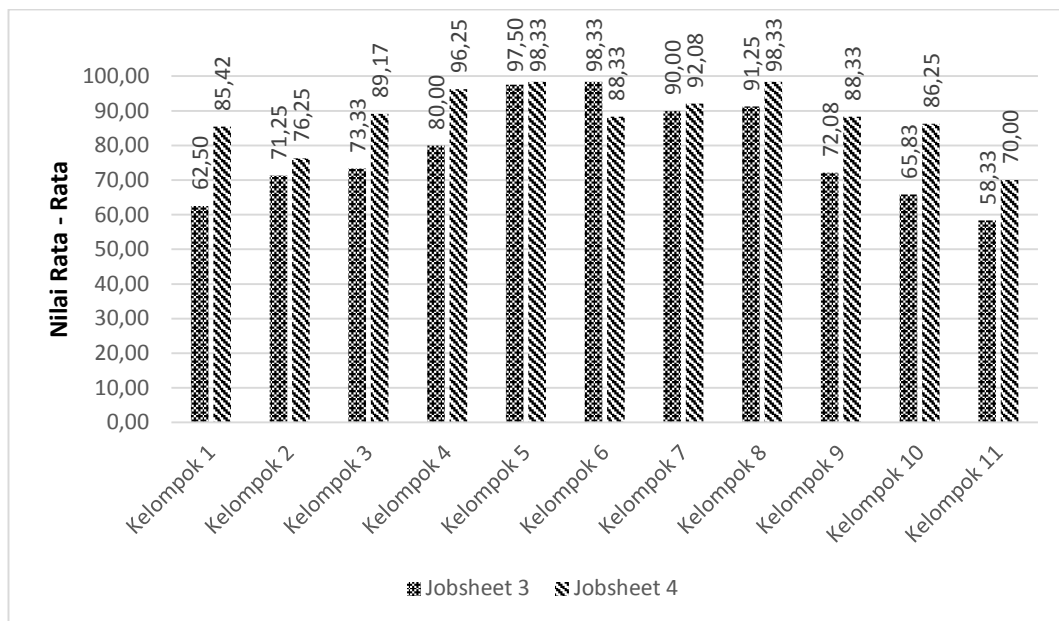
KELOMPOK	PERSIAPAN (10%)	PROSES (50%)		HASIL KERJA (20%)	WAKTU (20%)	NILAI AKHIR
		KD 4.22	KD 4.23	KD 4.24		
1	58,33	91,67	75,00	50,00	25,00	62,50
2	75,00	100,00	75,00	50,00	50,00	71,25
3	66,67	91,67	75,00	50,00	75,00	73,33
4	75,00	75,00	75,00	75,00	100,00	80,00
5	75,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,50
6	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00	98,33
7	100,00	100,00	100,00	75,00	75,00	90,00
8	83,33	91,67	100,00	75,00	100,00	91,25
9	75,00	83,33	75,00	75,00	50,00	72,08
10	83,33	75,00	75,00	50,00	50,00	65,83
11	58,33	75,00	75,00	50,00	25,00	58,33
Rata- Rata	75,76	89,39	84,09	68,18	68,18	78,22

Berdasarkan data di atas bila dilihat berdasarkan nilai akhir keterampilan pada *jobsheet* ketiga tersebut terdapat 5 kelompok yang telah memenuhi kriteria ketuntasan yaitu kelompok 4, 5, 6, 7, dan 8. Sementara 6 kelompok yaitu kelompok 1, 2, 3, 9, 10, dan 11 belum memenuhi kriteria ketuntasan. Hal ini berarti baru 46,88% siswa yang telah memenuhi kriteria ketuntasan. Pada *jobsheet* ini indikator keberhasilan penelitian aspek keterampilan belum terpenuhi. Kemudian untuk melihat peningkatan aspek keterampilan dapat dilihat melalui hasil penilaian *jobsheet* 4 pada tabel di bawah ini.

Tabel 18. Nilai Keterampilan *Jobsheet* 4 Siklus II

KELOMPOK	PERSIAPAN (10%)	PROSES (50%)		HASIL KERJA (20%)	WAKTU (20%)	NILAI AKHIR
		KD 4.22	KD 4.23	KD 4.24		
1	75,00	91,67	100,00	75,00	75,00	85,42
2	75,00	100,00	75,00	75,00	50,00	76,25
3	75,00	91,67	75,00	100,00	100,00	89,17
4	83,33	91,67	100,00	100,00	100,00	96,25
5	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00	98,33
6	83,33	100,00	100,00	75,00	75,00	88,33
7	91,67	91,67	100,00	100,00	75,00	92,08
8	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00	98,33
9	83,33	100,00	100,00	75,00	75,00	88,33
10	83,33	91,67	100,00	75,00	75,00	86,25
11	75,00	75,00	75,00	75,00	50,00	70,00
Rata-Rata	81,06	93,94	93,18	86,36	79,55	88,07

Berdasarkan data penilaian *jobsheet* 4 di atas dapat dilihat bahwa pada nilai akhir telah terdapat 10 dari 11 kelompok yang telah lulus atau memenuhi kriteria ketuntasan. Hal ini berarti 90,91% siswa telah lulus pada penilaian aspek keterampilan. Kelompok yang telah lulus tersebut adalah kelompok 1 hingga kelompok 10. Sedangkan kelompok 11 belum memenuhi kriteria ketuntasan. Secara jelas peningkatan setiap kelompok berdasarkan nilai akhir aspek keterampilan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

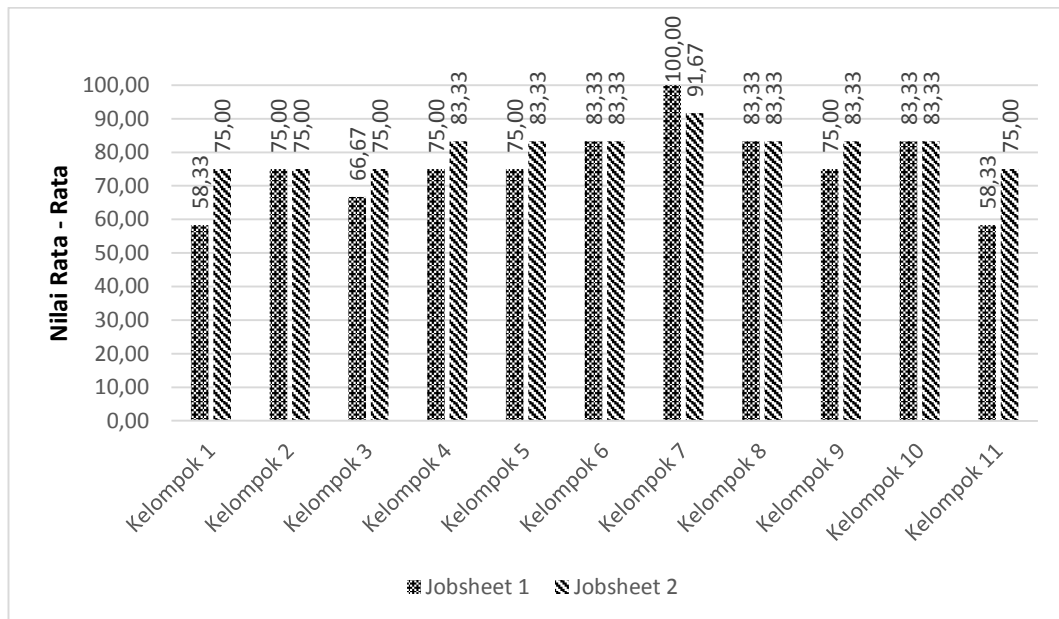


Gambar 13. Grafik Nilai Keterampilan Siswa Siklus II

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa dari *jobsheet* 3 ke *jobsheet* 4 terdapat peningkatan kompetensi keterampilan siswa. Peningkatan hampir terjadi pada semua kelompok. Hanya ada 1 kelompok yang mengalami penurunan yaitu kelompok 6 dengan nilai *jobsheet* 3 98,33 dan nilai *jobsheet* 4 menjadi 88,33. Namun nilai penurunan tersebut masih berada di atas batas nilai kelulusan yaitu 76,00.

Penilaian aspek keterampilan terdiri dari persiapan, proses, hasil kerja, dan waktu dari pelaksanaan tugas pada *jobsheet*. Pada setiap komponen tersebut memiliki beberapa penilaian tersendiri pada lembar observasi keterampilan. Penilaian persiapan terdiri dari persiapan alat dan bahan, pemeriksaan komponen, dan pemeriksaan alat dan bahan. Penilaian persiapan pada *jobsheet* 3 memiliki nilai rata – rata dari keseluruhan kelompok yaitu 75,76

dan pada *jobsheet* 4 memiliki nilai rata – rata 81,06. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai komponen persiapan pada penilaian keterampilan. Secara lengkap data peningkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

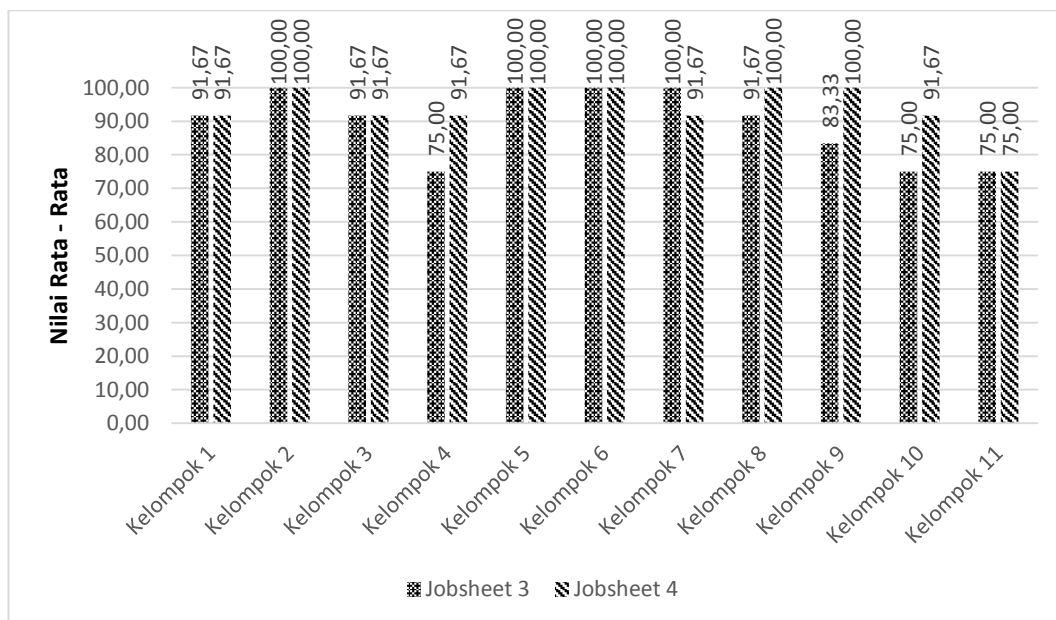


Gambar 14. Grafik Nilai Persiapan Aspek Keterampilan Siswa Siklus II

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai persiapan pada aspek keterampilan. Peningkatan terjadi pada 6 kelompok yaitu kelompok 1, kelompok 3, kelompok 4, kelompok 5, kelompok 9, dan kelompok 11. Sedangkan penurunan terjadi pada kelompok 7. Dan terdapat 3 kelompok yang memiliki nilai tetap yaitu kelompok 2, kelompok 6, dan kelompok 10.

Komponen proses terdiri dari KD 4.22 dan 4.23. KD 4.22 adalah Menggunakan *Human Machine Interface* (SCADA) untuk mengontrol sistem otomasi industri. Penilaian KD 4.22 ini meliputi pembuatan *human machine*

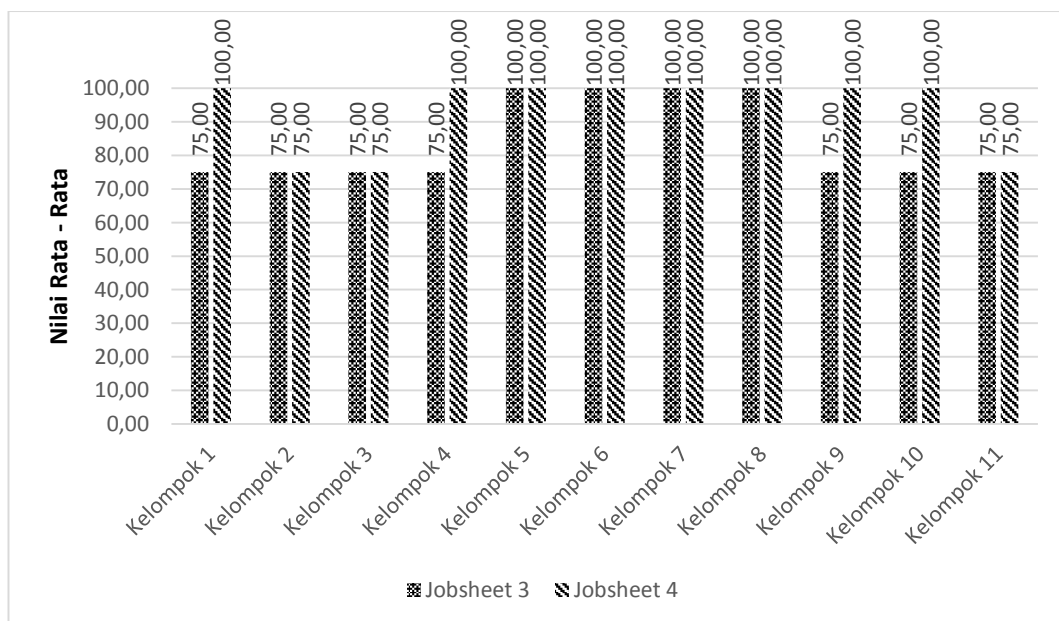
interface (HMI), pembuatan *ladder diagram*, serta *download* dan transfer program. Hasil penilaian KD 4.22 pada *jobsheet* 3 memiliki nilai rata-rata 89,39 dan pada *jobsheet* 4 memiliki nilai rata – rata 93,94. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa pada KD 4.22. pada akhir siklus II ini terdapat 10 kelompok siswa telah memenuhi kriteria kelulusan atau 90,90% siswa telah lulus. Secara lengkap data peningkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 15. Grafik Nilai KD 4.22 Siklus II

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa peningkatan KD 4.22 telah terjadi pada 4 kelompok yaitu kelompok 4, 8, 9, dan 10. Sementara itu pada kelompok 7 terjadi penurunan dari 100 menjadi 91,67. Sedangkan pada kelompok lainnya nilai dari *jobsheet* 3 ke 4 terlihat stabil.

Komponen proses yang kedua adalah KD 4.23. KD 4.23 yaitu Menginstalasi *Human Machine Interface* (SCADA). Penilaian pada KD 4.23 ini yaitu hasil instalasi Human Machine Interface (HMI) yang dilakukan oleh siswa. Hasil penilaian KD 4.23 pada *jobsheet* 3 memiliki nilai rata-rata 84,09 dan pada *jobsheet* 4 memiliki nilai rata – rata 93,18. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa pada KD 4.23. Pada akhir siklus II ini terdapat 8 kelompok siswa telah memenuhi kriteria kelulusan atau 71,88% siswa telah lulus. Secara lengkap data peningkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

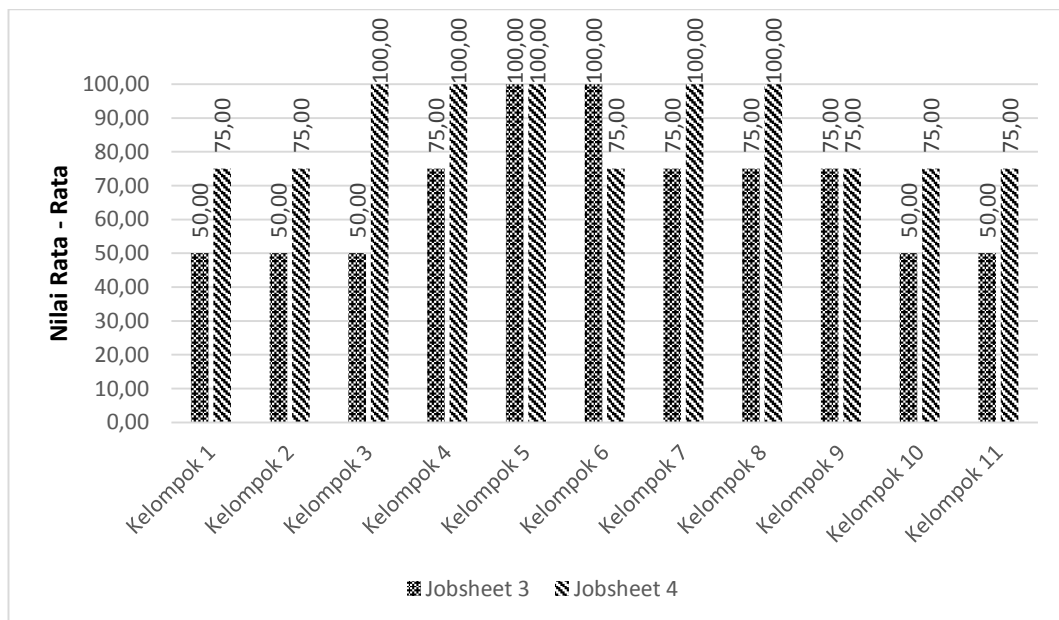


Gambar 16. Grafik Nilai KD 4.23 Siklus II

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa nilai KD 4.23 cukup stabil. Peningkatan hanya terjadi pada 3 kelompok yaitu kelompok 1, 9, dan 10.

Sementara itu pada kelompok lainnta dari jonsheet 3 ke *jobsheet* 4 tidak terjadi penigkatan nilai.

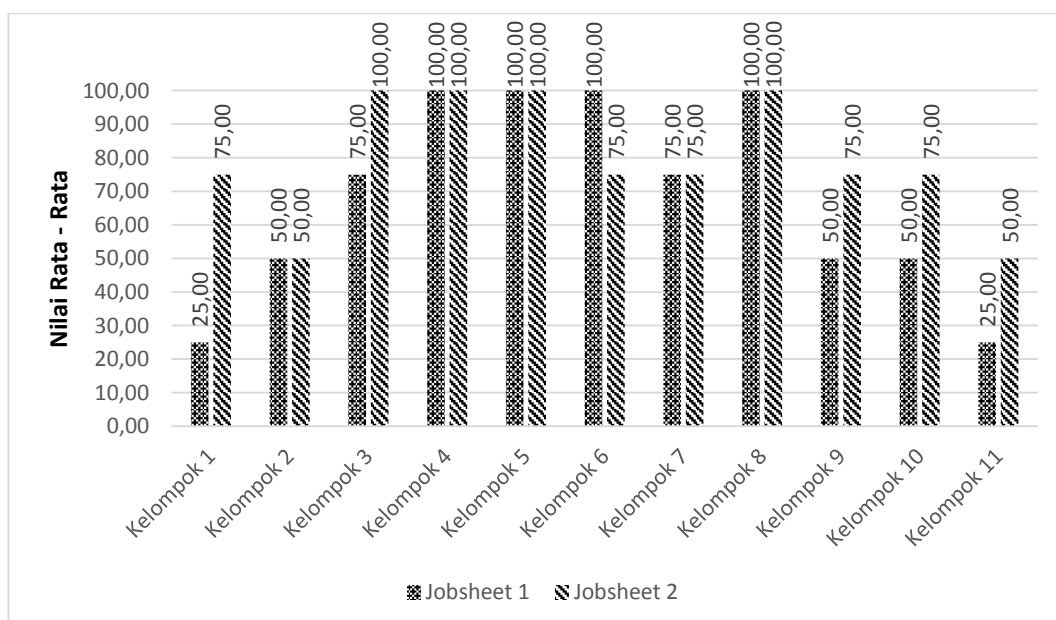
Komponen penilaian keterampilan yang ketiga adalah hasil kerja. Penilaian hasil kerja terdiri dari KD 4.24. KD 4.24 yaitu Mengoperasikan *Human Machine Interface* (SCADA). Penilaian KD 4.24 ini yaitu pada uji coba *Human Machine Interface* (HMI) yang telah dibuat oleh siswa. Hasil penilaian KD 4.24 pada *jobsheet* 3 memiliki nilai rata-rata 68,18 dan pada *jobsheet* 4 memiliki nilai rata – rata 86,36. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa pada KD 4.24. Pada akhir siklus II ini terdapat 5 kelompok siswa telah memenuhi kriteria kelulusan atau 46,88% siswa telah lulus. Secara lengkap data penigkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 17. Grafik Nilai KD 4.24 Siklus II

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa peningkatan KD 4.24 telah terjadi pada 8 kelompok yaitu kelompok 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, dan 11. Sementara itu pada kelompok 5 terjadi penurunan nilai yaitu dari 100 menjadi 75. Sedangkan pada kelompok lain nilai dari *jobsheet* 3 ke *jobsheet* 4 tidak berubah atau tetap.

Komponen penilaian keterampilan yang keempat adalah waktu. Penilaian waktu ini berdasarkan ketepatan waktu siswa dalam menyelesaikan praktikum. Hasil penilaian waktu pada *jobsheet* 3 memiliki nilai rata-rata 68,18 dan pada *jobsheet* 4 memiliki nilai rata – rata 79,55. Berdasarkan data tersebut dapat terlihat bahwa telah terjadi peningkatan kompetensi siswa dalam waktu pengerjaan tugas. Pada akhir siklus II ini terdapat 4 kelompok siswa telah memenuhi kriteria kelulusan atau 37,5% siswa telah lulus. Secara lengkap data peningkatan dari setiap kelompok dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 18. Grafik Nilai Waktu Aspek Keterampilan Siklus II

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat bahwa peningkatan nilai waktu praktikum telah terjadi pada 6 kelompok, yaitu kelompok 1, 2, 3, 9, 10, dan 11. Sementara itu pada kelompok 6, terjadi penurunan nilai waktu dari *jobsheet* 3 ke *jobsheet* 4. Sedangkan pada kelompok lainnya nilai waktu yang tetap.

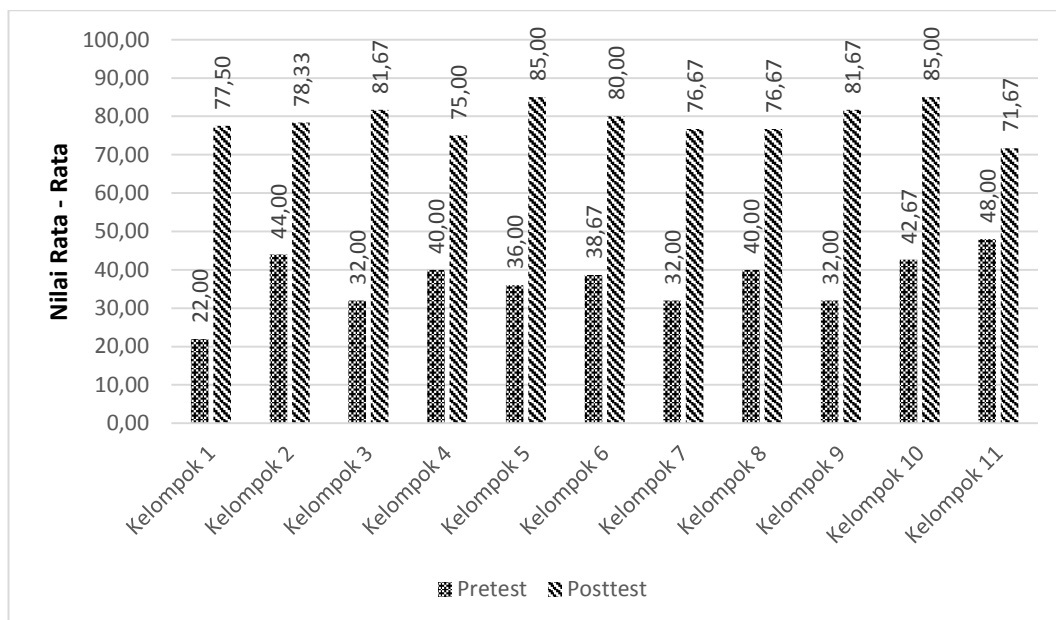
6) Nilai Hasil Tes Siswa

Kompetensi siswa pada aspek pengetahuan dinilai berdasarkan soal *pretest* yang dikerjakan siswa pada awal siklus dan *posttest* yang dikerjakan pada akhir siklus. Jenis soal yang dikerjakan siswa adalah soal pilihan ganda dengan jumlah 25 butir soal. Soal *pretest* dan *posttest* pada siklus I ini disusun dari KD 3.22 yaitu mendeskripsikan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (SCADA) dan KD 3.23 yaitu menjelaskan prinsip operasional *Human Machine Interface* (SCADA). Hasil tes siswa pada siklus II dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 19. Nilai Tes Siswa Siklus II

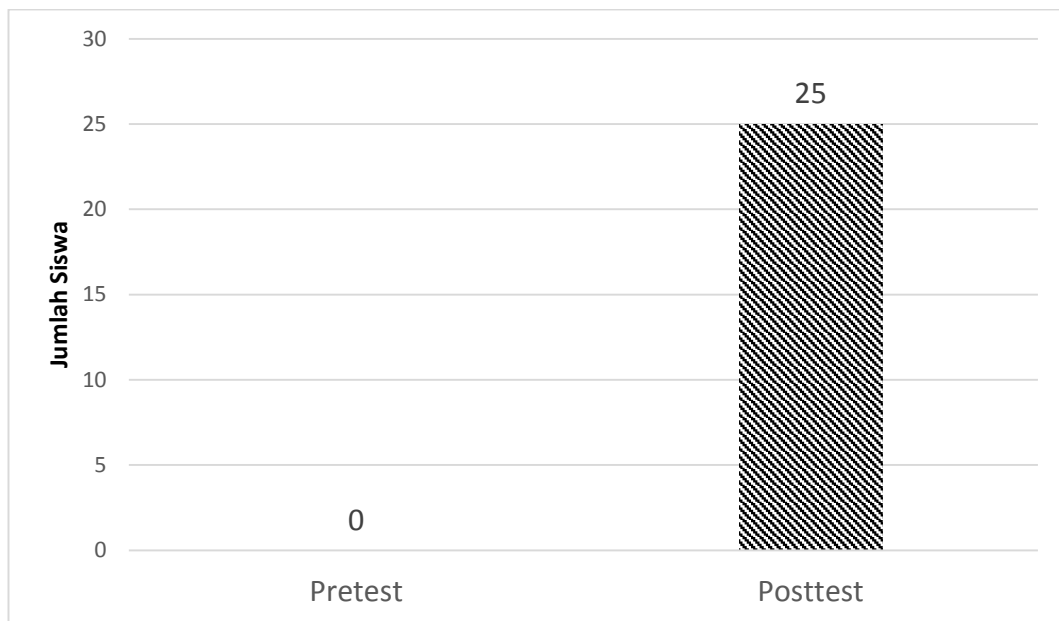
KELOMPOK	PRETEST	POSTTEST
Kelompok 1	22,00	77,50
Kelompok 2	44,00	78,33
Kelompok 3	32,00	81,67
Kelompok 4	40,00	75,00
Kelompok 5	36,00	85,00
Kelompok 6	38,67	80,00
Kelompok 7	32,00	76,67
Kelompok 8	40,00	76,67
Kelompok 9	32,00	81,67
Kelompok 10	42,67	85,00
Kelompok 11	48,00	71,67
Rata - Rata	37,50	79,06
Siswa Lulus	0	25

Data hasil tes siswa perkelompok di atas didapat berdasarkan hasil rata – rata nilai *pretest* dan *posttes* siswa pada anggota kelompok tersebut. Sedangkan data siswa lulus didasarkan pada nilai hasil tes setiap individu siswa yang telah mencapai KKM. Berdasarkan data jumlah kelulusan siswa di atas, pada siklus I terdapat 25 orang atau 78,13% siswa yang telah lulus. Secara lengkap peningkatan dari kompetensi pengetahuan siswa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 19. Grafik Nilai Pengetahuan Siklus II

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan pada seluruh kelompok. Kemudian apabila dilihat berdasarkan tingkat kelulusannya, pada *pretest* jumlah siswa lulus adalah 0 siswa dan jumlah siswa yang lulus pada *posttest* adalah 25 orang. Peningkatan kelulusan siswa pada hasil tes siklus II dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 20. Grafik Kelulusan Pengetahuan Siklus II

Berdasarkan hasil penilaian aspek pengetahuan, penerapan model STAD dapat meningkatkan kompetensi siswa pada aspek pengetahuan. Presentasi ketuntasan siswa pada *pretest* adalah 0% meningkat pada *posttest* menjadi 78,13%. Kompetensi siswa aspek sikap pada siklus II belum memenuhi kriteria ketuntasan yang telah ditentukan yaitu 75%.

d. Refleksi

Berdasarkan hasil dari perencanaan sampai dengan observasi selama proses pembelajaran berlangsung, maka diperoleh gambaran tentang tindakan kelas pada siklus II yang kemudian digunakan untuk refleksi. Peneliti dan *observer* mengemukakan pendapat dan gambaran terhadap kegiatan yang telah berlangsung. Upaya untuk meningkatkan kompetensi membuat *Human Machine Interface* (HMI) siswa dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram pada

siklus II ini telah menunjukkan hasil yang diinginkan. Diketahui dari pertemuan pertama hingga ketiga siklus II siswa semakin antusias dalam mengikuti pelajaran dan menerapkan teknik pembelajaran STAD. Siswa terlihat aktif dalam mengikuti pelajaran dan tidak sungkan lagi terhadap teman satu kelompoknya.

Pada hasil *posttest* siklus II, 25 siswa atau 78,13% siswa telah memenuhi KKM sehingga telah menunjukkan hasil yang diinginkan. Hal ini terjadi karena usaha perbaikan pembelajaran pada siklus sebelumnya dapat meningkatkan kompetensi siswa. Usaha perbaikan tersebut sangat membantu sehingga penelitian ini dapat mencapai hasil yang memuaskan.

Nilai rata – rata pada *jobsheet* 3 dan *jobsheet* 4 menunjukkan peningkatan yang signifikan dibanding pada nilai siklus sebelumnya. Pada akhir siklus II ini persentasi siswa yang telah lulus KKM mencapai 90,91%. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan pembelajaran dari siklus sebelumnya mampu meningkatkan kompetensi siswa. Berdasarkan gambaran dari ketiga penilaian dan hasil observasi tersebut maka upaya untuk meningkatkan kompetensi membuat *Human Machine Interface* (HMI) siswa dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram sesuai dengan yang diharapkan.

B. Pembahasan

Pada awal pelaksanaan penelitian, peserta didik dikelompokkan menjadi 11 kelompok yang terdiri dari 2 sampai 3 siswa. Pembagian kelompok ini mengikuti prosedur pada pembelajaran kooperatif secara heterogen berdasarkan pada kemampuan akademik peserta didik dan jenis kelamin siswa. Kemampuan akademik pada pembagian kelompok ini didasarkan pada peringkat siswa pada

mata pelajaran yang sama di semester sebelumnya. Pembagian kelompok secara heterogen ini ditujukan agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan berdiskusi. Kemudian sesuai dengan teori Slavin, data yang diambil dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria lima komponen utama dalam pembelajaran kooperatif teknik STAD, yaitu:

1) Penyajian kelas

Penyajian kelas dilakukan oleh guru dan siswa baik secara presentasi verbal maupun non verbal. Penyajian kelas ini difokuskan pada konsep dari materi yang dibahas. Setelah penyajian materi, peserta didik bekerja pada kelompok untuk menuntaskan materi pelajaran melalui tutorial dan diskusi.

2) Menetapkan peserta didik dalam kelompok

Pengelompokan siswa dalam STAD sangat penting karena dalam kelompok harus tercipta suatu kerja kooperatif antar peserta didik untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Pembagian kelompok ini didasarkan pada prosedur pembelajaran kooperatif secara heterogen. Dalam satu kelompok terdapat peserta didik dari kelompok atas, tengah, dan bawah. Hal ini bertujuan agar antar peserta didik dapat memotivasi untuk lebih giat belajar dan mempersiapkan diri untuk menghadapi tes individu.

3) Tes

Peserta didik diberikan tes individual setelah melaksanakan satu siklus tindakan. Tes individu ini bertujuan untuk mengukur kemampuan atau peningkatan kompetensi masing – masing individu dalam kelompok. Peserta

didik harus menyadari bahwa usaha dan keberhasilan mereka nantinya akan memberikan sumbangan yang sangat berharga bagi kesuksesan kelompok.

4) Skor peningkatan individual

Skor peningkatan individual berfungsi untuk memotivasi siswa agar lebih bekerja keras untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Skor peningkatan individual dihitung berdasarkan skor dasar dan skor tes. Skor dasar diambil dari skor tes yang paling akhir dimiliki peserta didik.

5) Pengakuan kelompok

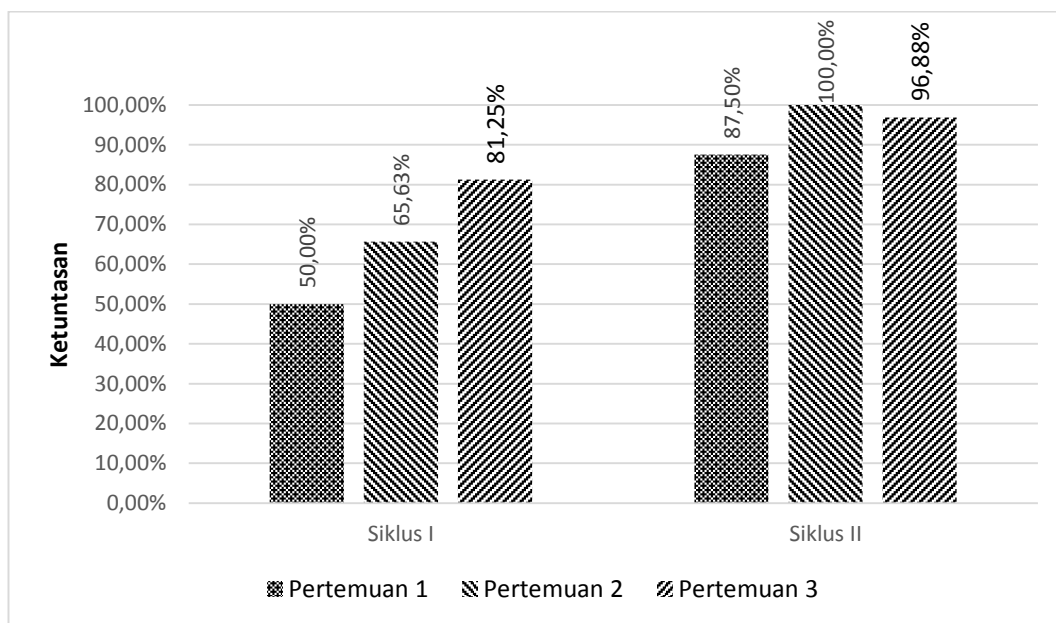
Pengakuan kelompok dilakukan dengan memberikan penghargaan atas usaha yang telah dilakukan kelompok selama belajar. Kelompok diberi penghargaan berupa hadiah bila telah mencapai kriteria. Pemberian penghargaan ini tergantung kreatifitas guru.

Pelaksanaan pembelajaran dengan teknik STAD dilakukan selama dua siklus. Dalam pelaksanaan pembelajaran tersebut dilakukan observasi dan tes untuk memperoleh data – data yang kemudian diolah sehingga data tersebut dapat bermakna.

1. Penggunaan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor dapat meningkatkan kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* kelas XII di SMKN 2 Depok Sleman.

Diketahui dari ketiga aspek pembentuk kompetensi, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Aspek sikap kelompok peserta didik yang diamati adalah disiplin, jujur, keaktifan, toleran, kerjasama, santun, percaya diri,

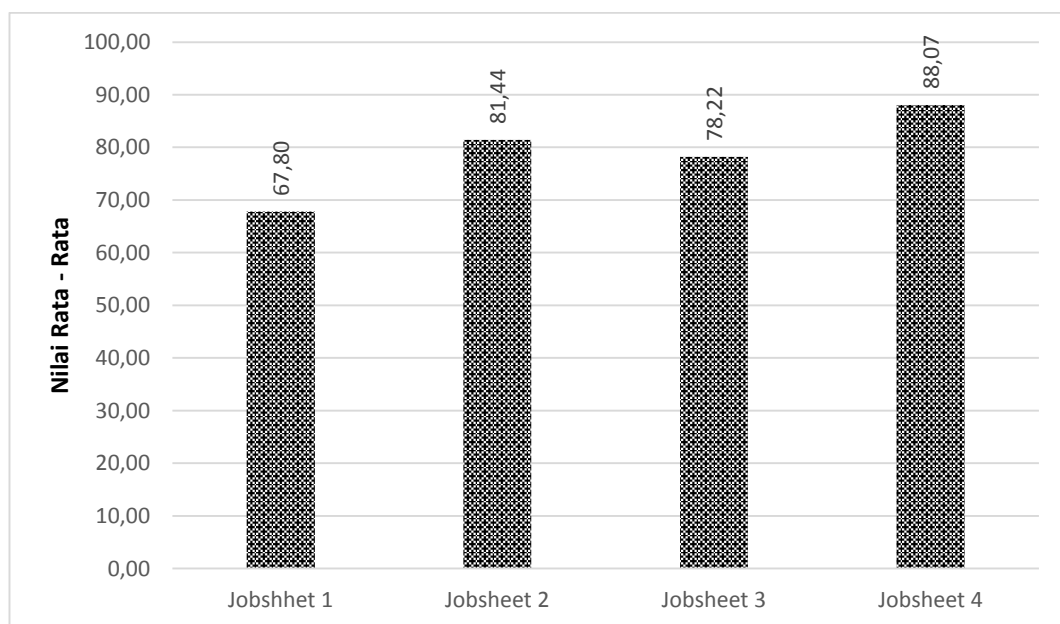
keselamatan kerja, dan tanggung jawab. Pada pelaksanaan siklus I pertemuan pertama nilai sikap peserta didik mencapai 50,00%. Pada pertemuan kedua siklus I nilai sikap peserta didik yaitu 65,63%. Pada pertemuan ketiga siklus I nilai sikap peserta didik terus meningkat menjadi 81,25%. Memasuki pelaksanaan siklus II, setelah dilakukan perbaikan pembelajaran nilai sikap peserta didik terus meningkat pada pertemuan pertama yaitu 87,50%. Kemudian pada pertemuan kedua dan ketiga siklus II nilai sikap peserta didik cukup stabil yaitu 100% dan 96,88%. Indeks ketercapaian aspek sikap telah terpenuhi pada pertemuan kedua siklus pertama dan terus meningkat pada pertemuan – pertemuan selanjutnya. Peningkatan aspek sikap peserta didik selama pembelajaran dapat dilihat pada gambar dibawa ini.



Gambar 21. Grafik Nilai Sikap Siklus I-II

Peningkatan rata – rata nilai sikap peserta didik dapat dilihat pada gambar di atas. Pada gambar di atas dapat terlihat bahwa kompetensi sikap peserta yang terdiri dari disiplin, jujur, keaktifan, toleran, kerjasama, santun, percaya diri, keselamatan kerja, dan tanggung jawab terus meningkat pada setiap pertemuannya.

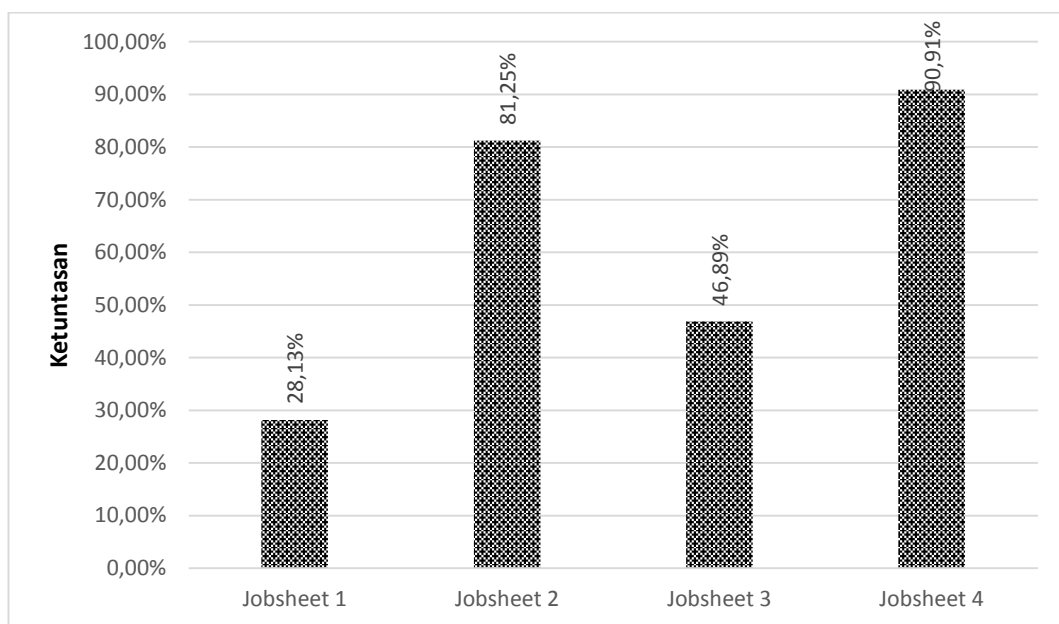
Aspek keterampilan siswa dinilai berdasarkan hasil kerja *jobsheet* yang telah dikerjakan. Penilaian meliputi persiapan, proses (KD 4.22 dan KD 4.23), hasil kerja (KD 4.24), dan waktu pengerjaan. Dari 4 buah *jobsheet* yang telah dikerjakan oleh siswa, peningkatan presentasi nilai keterampilan siswa secara rata – rata dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 22. Grafik Nilai Rata – Rata Keterampilan Siklus I-II

Nilai rata - rata keterampilan siswa dari *jobsheet* 1 hingga *jobsheet* 4 mengalami peningkatan. Pada *jobsheet* pertama nilai rata – rata keterampilan

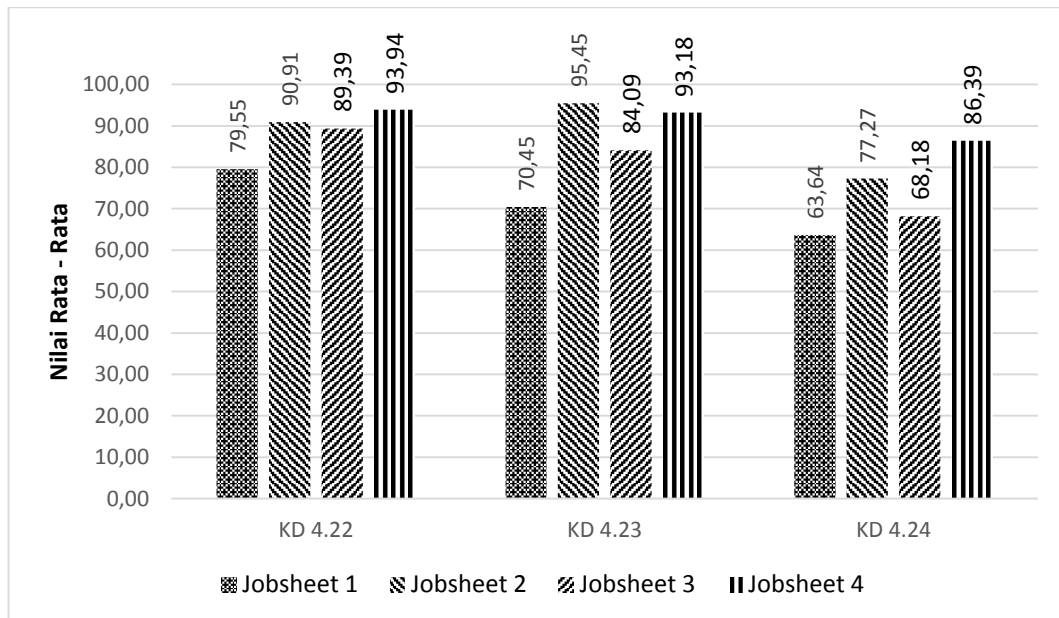
siswa 67,80 dan telah mencapai KKM pada *jobsheet* kedua yaitu 81,44. Pada *jobsheet* ketiga nilai rata – rata keterampilan siswa mengalami penurunan menjadi 78,22. Namun nilai ini masih mencapai KKM dan kembali meningkat pada *jobsheet* ke empat yaitu menjadi 88,07. Dilihat secara presentase kelulusan, maka peningkatan kelulusan keterampilan siswa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 23. Grafik Presentase Kelulusan Keterampilan Siklus I-II

Presentase kelulusan keterampilan siswa pada setiap siklus atau materi pembelajaran mengalami peningkatan. Terlihat dari gambar di atas pada setiap *jobsheet* awal materi yaitu *jobsheet* 1 dan 3 tingkat kelulusan keterampilan siswa cenderung rendah yaitu 28,13% dan 46,89%. Kemudian pada *jobsheet* selanjutnya yaitu *jobsheet* 2 dan 3 tingkat kelulusan siswa meningkat di atas target ketercapaian 75% yaitu 81,25% dan 90,91%. Kemudian peningkatan

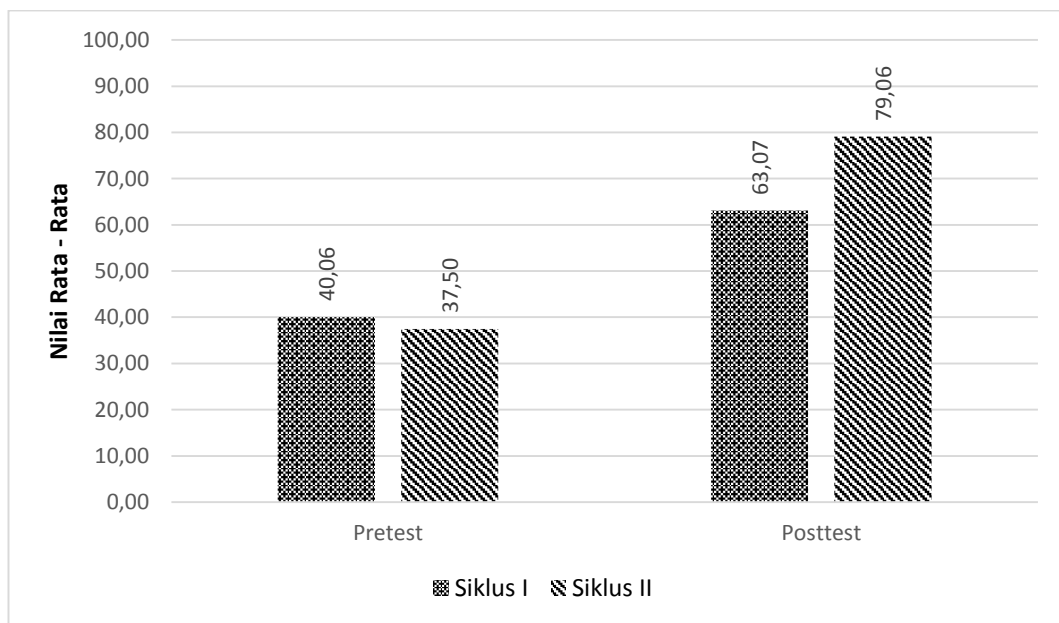
kompetensi keterampilan siswa apabila ditinjau dari setiap KD dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 24. Grafik Nilai Rata-Rata KD Keterampilan Siklus I-II

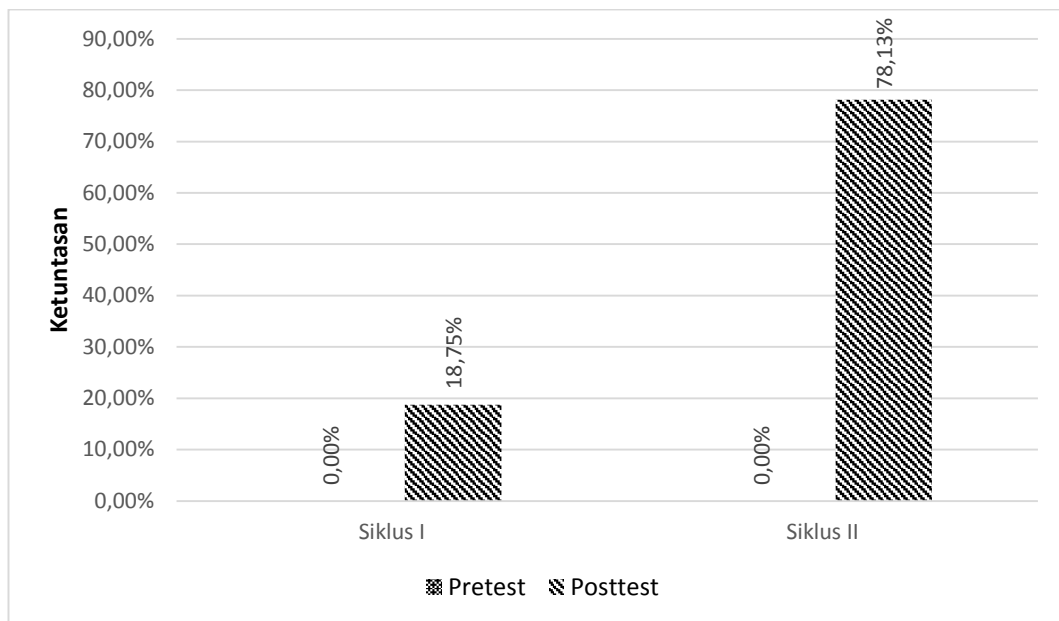
Nilai rata – rata KD 4.22 pada siklus I (*jobsheet* 1 ke 2) mengalami peningkatan dari 79,55 menjadi 90,91. Kemudian pada siklus II (*jobsheet* 3 ke 4) terjadi penurunan dan kemudian meningkat dari 89,39 menjadi 93,94. Nilai rata – rata KD 4.23 pada siklus I mengalami peningkatan dari 70,45 menjadi 95,45. Kemudian pada siklus II terjadi penurunan dan kemudian meningkat dari 84,09 menjadi 93,18. Nilai rata – rata KD 4.24 pada siklus I mengalami peningkatan dari 63,64 menjadi 77,27. Kemudian pada siklus II terjadi penurunan dan kemudian meningkat dari 68,18 menjadi 86,39. Dari ketiga kompetensi tersebut nilai siswa cenderung turun pada awal siklus/materi kemudian meningkat pada *jobsheet* selanjutnya.

Penilaian pengetahuan siswa didasarkan pada tes. Untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa maka dilakukan *pretest* dan *posttest* pada setiap siklus. Kegiatan *pretest* dan *posttest* pada kedua siklus diikuti oleh seluruh siswa yaitu sebanyak 32 siswa. Peningkatan nilai rata – rata pengetahuan siswa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 25. Grafik Nilai Rata-Rata Pengetahuan Siklus I-II

Pada gambar di atas terlihat nilai rata – rata pengetahuan siswa siklus I dan siklus II mengalami peningkatan. Pada siklus I nilai siswa 40,06 meningkat menjadi 63,07. Pada siklus II nilai siswa 37,50 meningkat menjadi 79,06. Nilai rata – rata siswa pada siklus I belum memenuhi kriteria, namun kriteria tersebut terpenuhi pada siklus II. Kemudian apabila ditinjau dari persentase kelulusan siswa maka tingkat kelulusan siswa pada aspek pengetahuan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 26. Grafik Kelulusan Pengetahuan Siklus I-II

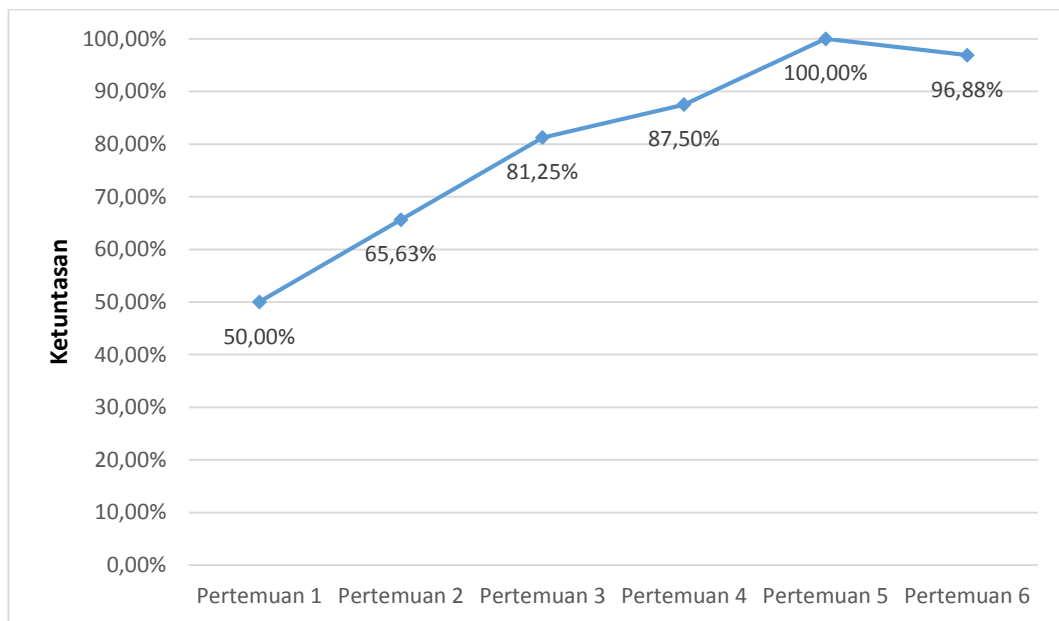
Tingkat kelulusan siswa pada *pretest* siklus I adalah 0% kemudian meningkat menjadi 18,75%. Pada siklus ini tingkat kelulusan aspek pengetahuan siswa belum memenuhi indeks ketercapaian. Kemudian pada siklus II tingkat kelulusan siswa pada *pretest* 0% meningkat menjadi 78,13% pada *posttest*. Pada siklus ini indeks ketercapaian aspek pengetahuan telah terpenuhi.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nova Eka Budiyantha (2013) tentang Peningkatan Kompetensi Pengoperasian Mesin Produksi dengan Kendali PLC Siswa Kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Ma'arif 1 Wates Melalui Metode Pembelajaran kooperatif dan Feri Sasana Nurrahmad (2012) tentang Upaya Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran Sistem Mikrokontroller dengan Metode Kooperatif di SMK Negeri 2 Pengasih. Dimana pada kedua penelitian tersebut menggunakan metode

pembelajaran kooperatif teknik STAD dan dari kedua penelitian tersebut memiliki hasil yang baik yaitu kompetensi siswa dapat meningkat. Walaupun dari materi dan media yang digunakan berbeda, namun penggunaan metode pembelajaran kooperatif teknik STAD ini dapat meningkatkan kompetensi siswa.

2. Besar peningkatan kompetensi siswa setelah dilakukan peningkatan kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* kelas XII dengan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor di SMKN 2 Depok Sleman.

Aspek pembentuk kompetensi terdiri dari 3 buah aspek, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Pada aspek sikap siswa yang diamati adalah sikap disiplin, jujur, keaktifan, toleran, kerjasama, santun, percaya diri, keselamatan kerja, dan tanggung jawab. Selama penelitian ini dilaksanakan, yaitu dua siklus, terdapat peningkatan kompetensi sikap siswa. Peningkatan sikap siswa secara rata – rata dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

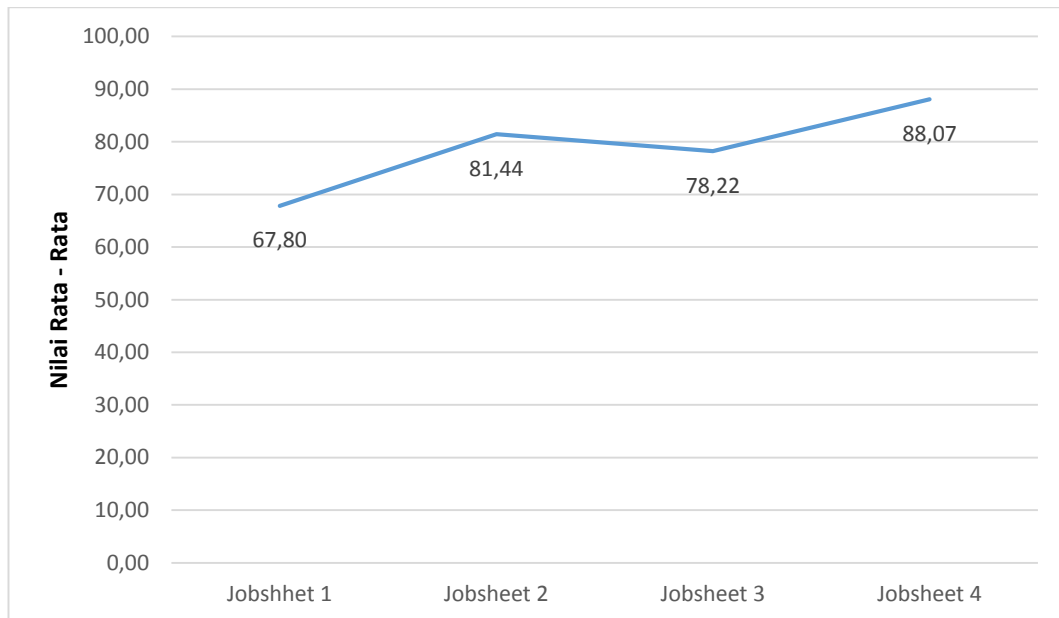


Gambar 27. Grafik Nilai Sikap Setiap Pertemuan

Nilai sikap siswa pada pertemuan pertama adalah 50,00% mengalami peningkatan sebesar 15,63% menjadi 65,63% pada pertemuan kedua. Pada pertemuan ketiga nilai sikap siswa meningkat sebesar 15,62% menjadi 81,24%. Memasuki siklus II pada pertemuan keempat nilai sikap siswa terus meningkat sebesar 6,25% menjadi 87,50%. Memasuki pertemuan kelima nilai sikap siswa meningkat sebesar 12,50% menjadi 100%. Pada akhir siklus II nilai sikap siswa menurun sebesar 3,12% menjadi 96,88%. Secara keseluruhan dari awal siklus I hingga akhir siklus II nilai sikap siswa meningkat sebesar 46,88%.

Aspek keterampilan siswa dinilai berdasarkan hasil kerja *jobsheet* yang telah dikerjakan. Penilaian meliputi persiapan, proses (KD 4.22 dan KD 4.23), hasil kerja (KD 4.24), dan waktu pengerjaan. Selama penelitian ini dilaksanakan,

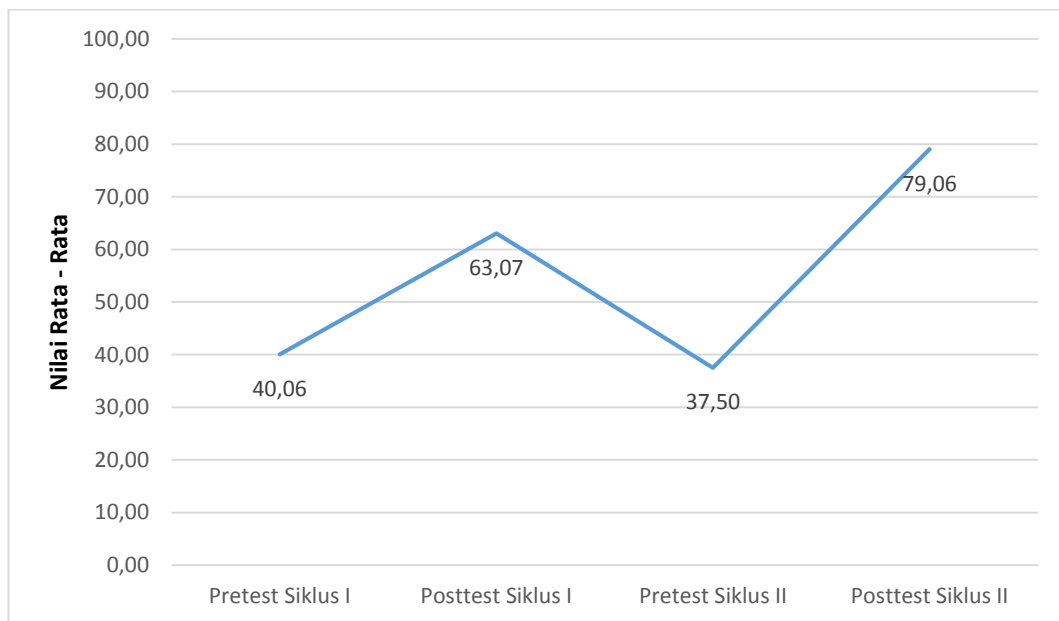
terdapat peningkatan kompetensi keterampilan siswa. Peningkatan keterampilan siswa secara rata – rata dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 28. Grafik Nilai Keterampilan Setiap *Jobsheet*

Nilai keterampilan siswa pada *jobsheet* pertama adalah 67,80 mengalami peningkatan sebesar 13,64 menjadi 81,44 pada *jobsheet* kedua. Memasuki siklus II pada *jobsheet* ketiga nilai keterampilan siswa menurun sebesar 3,22 menjadi 78,22. Pada akhir siklus II nilai keterampilan siswa kembali meningkat sebesar 9,85 menjadi 88,07. Secara keseluruhan dari awal siklus I hingga akhir siklus II nilai keterampilan siswa meningkat sebesar 20,27.

Penilaian pengetahuan siswa didasarkan pada tes berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa. Peningkatan nilai rata – rata pengetahuan siswa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 29. Grafik Nilai Pengetahuan Setiap Siklus

Nilai pengetahuan siswa pada *pretest* siklus I adalah 40,06 mengalami peningkatan pada *posttest* sebesar 23,01 menjadi 63,07. Memasuki siklus II pada *pretest* nilai pengetahuan siswa menurun sebesar 25,57 menjadi 37,50. Pada *posttest* siklus II nilai pengetahuan siswa kembali meningkat sebesar 41,56 menjadi 79,06. Secara keseluruhan dari awal siklus I hingga akhir siklus II nilai pengetahuan siswa meningkat sebesar 39,00.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian kuasi eksperimen yang dilakukan oleh Amelia Fauziah Husna (2013) tentang Peningkatan Kompetensi Pengoperasian PLC Siswa Kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Melalui Strategi Inkuiri. Dimana pada penelitian tersebut penggunaan media dan pembelajaran non konvensional dapat meningkatkan kompetensi siswa secara lebih baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan dalam penelitian tindakan kelas tentang peningkatan kompetensi membuat *Human Machine Interface (HMI)* siswa kelas XII dengan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor Di SMKN 2 Depok Sleman dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penggunaan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor dapat meningkatkan kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* kelas XII di SMKN 2 Depok Sleman. Peningkatan kompetensi tersebut diketahui dari tiga aspek yaitu, sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Masing – masing aspek tersebut memiliki instrumen tersendiri untuk mengukur besarnya peningkatan. Aspek sikap siswa diukur dengan menggunakan instrumen lembar observasi pada setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama siklus I 50,00% siswa telah menunjukkan sikap baik. Kemudian meningkat menjadi 81,25% pada akhir siklus. Pada pertemuan pertama siklus II 87,50% siswa telah menunjukkan sikap baik. Kemudian meningkat menjadi 96,88% pada akhir siklus. Aspek keterampilan siswa diukur dengan menggunakan instrumen lembar observasi pada setiap *jobsheet* praktikum. Pada siklus I nilai rata – rata keterampilan siswa 67,80 meningkat menjadi 81,44. Dan pada siklus II nilai rata - rata keterampilan siswa 78,22 meningkat menjadi 88,07. Aspek pengetahuan siswa diukur dengan

menggunakan instrumen tes pada setiap siklus. Siklus I nilai rata – rata *pretest* siswa adalah 40,06 meningkat menjadi 63,07 pada *posttest*. Siklus II nilai rata – rata *pretest* siswa adalah 37,50 meningkat menjadi 79,06 pada *posttest*. Pada akhir siklus II semua aspek kompetensi telah memenuhi kriteria yang ditentukan.

2. Besar peningkatan kompetensi siswa setelah dilakukan peningkatan kompetensi Membuat *Human Machine Interface (HMI)* keals XII dengan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor di SMKN 2 Depok Sleman dinilai dari 3 buah aspek penilaian yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Aspek sikap pada siklus I meningkat sebesar 31,25%. Pada siklus II meningkat sebesar 9,38%. Dan dari awal siklus I hingga akhir siklus II aspek siswa meningkat sebesar 46,88%. Aspek keterampilan pada siklus I meningkat sebesar 13,64 pada nilai rata-rata keterampilan. Pada siklus II meningkat sebesar 9,85 pada nilai rata – rata keterampilan. Dan dari awal siklus I hingga akhir siklus II meningkat sebesar 20,27 pada nilai rata – rata keterampilan siswa. Aspek pengetahuan pada siklus I meningkat sebesar 23,01 pada nilai rata – rata tes. Pada siklus II meningkat sebesar 41,56 pada nilai rata – rata tes. Dan dari awal siklus I hingga akhir siklus II nilai pengetahuan meningkat sebesar 39,00 pada nilai rata – rata tes siswa.

B. Keterbatasan Penelitian

Pembelajaran kooperatif teknik STAD hanya diterapkan pada satu kelas saja yaitu XII Teknik Otomasi Industri. Penerapan teknik ini hanya mengacu pada indikator – indikator tertentu dari setiap kompetensi dasar yang telah

ditetapkan. Penelitian ini hanya dilakukan sebanyak enam kali pertemuan. Dan hanya sekali pertemuan pada setiap minggunya.

Peningkatan kompetensi siswa dalam kegiatan pembelajaran merupakan pokok bahasan dalam penelitian ini. Faktor kecerdasan, minat/bakat dari siswa, kondisi lingkungan sosial, lingkungan non sosial seperti gedung dan tata letaknya, fasilitas atau tempat belajar yang kemungkinan dapat mempengaruhi kegiatan pembelajaran dalam pencapaian peningkatan kompetensi ini tidak termasuk didalamnya.

C. Saran

Bedasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka ada beberapa saran yang peneliti ajukan sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan aplikasi OMRON CX-Supervisor dalam pembelajaran khususnya pada materi SCADA baik dengan mengembangkan kompetensi dan indikator maupun dengan model pembelajaran yang lain karena pada penelitian ini terbatas pada beberapa kompetensi dasar serta model pembelajaran kooperatif teknik STAD.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor kecerdasan dan minat/bakat siswa, serta faktor lingkungan sosial dan lingkungan non sosial.
3. Media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor diuji coba pada jurusan di sekolah lain dengan kompetensi yang serupa untuk mengetahui apakah penerapan media pembelajaran tersebut dapat meningkatkan kompetensi siswa disekolah tersebut.

4. Guru dapat menggunakan media pembelajaran aplikasi OMRON CX-Supervisor sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram terutama pada materi membuat *Human Machine Interface* (HMI).
5. Siswa dapat menggunakan aplikasi CX-Supervisor yang telah tersedia untuk terus belajar meningkatkan kemampuannya dalam pemrograman HMI untuk PLC OMRON.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman, dkk. (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Atwi Suparman. (2014). *Desain Instruksional Modern*. Bandung: Erlangga.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Boyer, Stuart A. (2004). *SCADA Supervisory Control and Data Acquisition 3ed ed*. United State: ISA.
- Dian Kusniawan. (2015). *Memprihatinkan, Lulusan SMK Paling Banyak Menganggur*. Diakses dari <http://news.liputan6.com/read/2358787/memprihatinkan-lulusan-smk-paling-banyak-menganggur>. pada tanggal 17 Desember 2016, jam 14.30 WIB.
- Eko Putro Widoyoko. (2014). *Penilaian Hasil Pembelajaran Di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Kemendikbud. (2015). *Panduan Penilaian Pada Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Kemendikbud.
- _____. (2015). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2015 Peminatan SMK Bidang Keahlian Ketenagalistrikan Program Keahlian Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik: Instalasi Motor Listrik*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kunandar. (2013). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

- Muhibbin Syah. (1995). *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa. (2014). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Roksadana.
- Nana Sudjana. (2005). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Oemar Hamalik. (1991). *Pendekatan Baru Strategi Belajar Mengajar Berdasarkan CBSA*. Bandung: Sinar Baru.
- OMRON. (2010). *OMRON CX-Supervisor Getting Started*. Japan: OMRON Corp.
- Slavin, Robert E. (2015). *Cooperative Learning: Teori, Riset, dan Praktik (Alih Bahasa: Narulita Yusron)*. Bandung: Nusa Media.
- _____. (1991). *Student Team Learning: A Practical Guide to Cooperative Learning 3rd Edition*. Washington D.C.: Nasional Education Asosiation of the United State.
- Suharsimi Arikunto. (2014). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan H&D*. Bandung. Alfabeta.
- Triton Prawira Budi. (2006). *SPSS 13.0 Terapan Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Wijaya Kusumah & Dedi Dwitagama. (2012). *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Indeks

Wina Sanjaya. (2013). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

LAMPIRAN 1

Kisi - Kisi Penilaian Sikap

Lampiran 1. Kisi – Kisi Penilaian Sikap

KISI-KISI PENILAIAN SIKAP

No. Butir	Aspek Penilaian	Kriteria Nilai	Skor
1	Disiplin	Tidak melakukan pelanggaran tata tertib	4
		Melanggar tata tertib 1 kali	3
		Melanggar tata tertib 2 kali	2
		Melanggar tata tertib lebih dari 2 kali	1
2	Jujur	Jujur dalam pembelajaran	4
		Melakukan tindakan tidak jujur 1 kali	3
		Melakukan tindakan tidak jujur 2 kali	2
		Melakukan tindakan tidak jujur lebih dari 2 kali	1
3	Keaktifan (responsive dan pro-aktif)	Aktif dalam : <ul style="list-style-type: none"> • mengemukakan pendapat • menanggapi pendapat • bertanya • menyelesaikan permasalahan 	4
		Aktif namun kurang dua sub poin di atas	3
		Kurang tiga sub poin	2
		Tidak aktif	1
4	Saling menghargai (Toleran)	Siswa Menunjukkan sikap : <ul style="list-style-type: none"> • Menghargai orang yang berbicara di kelas • menerima masukan dari teman ketika diskusi • tidak menjelek-jelekkan teman ketika teman melakukan kesalahan 	4
		Kurang 1 point diatas	3
		Kurang 2 point diatas	2
		Kurang 3 point diatas	1

5	Kerja sama	Kerjasama dan serius dalam melakukan percobaan serta aktif diskusi antar teman	4
		Melakukan praktik dengan kerjasama namun kurang serius	3
		Melakukan praktik tanpa kerjasama / individu	2
		Melakukan praktik semaunya atau bahkan tidak ikut berpartisipasi	1
6	Santun	Bersikap santun terhadap guru dan teman dalam pembelajaran dan tidak bersikap gaduh di dalam kelas.	4
		Bersikap santun hanya kepada guru dan tidak bersikap gaduh di dalam kelas.	3
		Bersikap santun hanya kepada guru dan bersikap gaduh di dalam kelas..	2
		Tidak menjaga sopan santun kepada siapapun dan bersikap gaduh di dalam kelas.	1
7	Percaya diri	<ul style="list-style-type: none"> • Berani berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan. • Berani presentasi di depan kelas. • Tidak mudah putus asa dalam menyelesaikan masalah. 	4
		<ul style="list-style-type: none"> • Berani berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan. • Berani presentasi di depan kelas. • Mudah putus asa. 	3
		<ul style="list-style-type: none"> • Berani berpendapat, bertanya, dan menjawab pertanyaan. • Tidak berani presentasi di depan kelas. • Mudah putus asa. 	2
		Tidak percaya diri	1
8	Keselamatan kerja	Memperhatikan peralatan keselamatan kerja sesuai intruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	4
		Memperhatikan peralatan keselamatan kerja namun kurang memperhatikan instruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	3

		Kurang memperhatikan peralatan keselamatan kerja, kurang memperhatikan instruksi guru dan prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	2
		Tidak memakai peralatan keselamatan kerja dan tidak memperhatikan instruksi guru serta prosedur kerja pada <i>jobsheet</i>	1
9	Tanggung jawab	Siswa aktif dalam Mengerjakan tugas dan: <ul style="list-style-type: none"> • membereskan peralatan praktik • serta bekerja dengan hati-hati 	4
		Mengerjakan tugas namun kurang 1 sub point diatas	3
		Mengerjakan tugas namun kurang 2 sub point diatas	2
		Tidak mengerjakan tugas	1

LAMPIRAN 2

Kisi - Kisi Penilaian Pengetahuan
(*Pretest* dan *Posttest*)

Lampiran 2. Kisi – Kisi Penilaian Pengetahuan (*Pretest dan Posttest*)

KISI – KISI INSTRUMEN *PRETEST* DAN *POSTEST*

A. Siklus I

Kompetensi Dasar	Indikator	Butir	Σ Item
Mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA)	Mendeskripsikan fungsi CX-Supervisor	1,2,3	3
	Mendeskripsikan fungsi point	4	1
	Mendeskripsikan tipe point	5,6,7,8,9	5
	Mendeskripsikan tipe I/O pada point	10,11	2
	Mendeskripsikan fungsi Setup Device	12	1
Menjelaskan prinsip operasional Human Machine Interface (SCADA)	Menjelaskan fungsi bagian-bagian HMI	13,14	2
	Menjelaskan prinsip kerja dari tipe point	15,16	2
	Menjelaskan prinsip kerja dari tipe I/O pada point	17,18,19,20,21	5
	Menjelaskan penggunaan point dan tipe I/O pada pembuatan HMI	22,23	2
	Menjelaskan prinsip kerja dari Setup Device	24,25	2
Total			25

B. Siklus II

Kompetensi Dasar	Indikator	Butir	Σ Item
Mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA)	Mendeskripsikan objek dalam CX-Supervisor	1,2,3,4,5	5
	Mendeskripsikan jenis-jenis grafis objek	6,7,8,9	4
	Mendeskripsikan jenis-jenis control objek	10,11,12,13	4
	Mendeskripsikan animasi dalam CX-Supervisor	14,15,16,17	4
Menjelaskan prinsip operasional Human Machine Interface (SCADA)	Menjelaskan prinsip kerja objek grafis	18,19,20	3
	Menjelaskan prinsip kerja objek control	21,22	2
	Menjelaskan prinsip kerja animasi	23,24,25	3
Total			25

LAMPIRAN 3

Kisi - Kisi Penilaian Keterampilan

Lampiran 3. Kisi – Kisi Penilaian Keterampilan

KISI-KISI PENILAIAN KETERAMPILAN

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
I	Persiapan Kerja (10%)			
	1.1 Persiapan alat dan bahan	1	Menyiapkan semua alat dan bahan sesuai dengan petunjuk pada LKS atau <i>jobsheet</i> .	4
			Ada 1 item yang kurang	3
			Ada 2 item yang kurang	2
			Ada lebih dari 2 item yang kurang	1
	1.2 Pemeriksaan komponen	2	Melakukan pemeriksaan jumlah, spesifikasi, dan kelayakan komponen <ul style="list-style-type: none"> Siswa memastikan kondisi trainer PLC dapat digunakan dengan memeriksa input/outputnya dalam kondisi baik Siswa memastikan kondisi komputer dapat digunakan dengan memeriksa <i>software</i> yang akan dipakai Siswa memastikan kondisi tombol tekan dan komponen input lainnya dalam kondisi baik Siswa memastikan lampu indikator dan komponen output lainnya dalam kondisi baik 	4
			Melakukan pemeriksaan jumlah, spesifikasi dan kelayakan komponen seperti poin di atas namun ada sub poin yang tidak dilakukan	3
			Melakukan pemeriksaan hanya jumlah komponen atau spesifikasi komponen saja (siswa memeriksa tiap komponen hanya dengan melihat tanpa menguji kerja komponen)	2
			Siswa tidak melakukan pemeriksaan komponen	1
	1.3 Pemeriksaan alat dan bahan	3	Memeriksa spesifikasi dan memastikan alat dan bahan dalam kondisi baik	4
			Melakukan pemeriksaan namun ada sebagian komponen yang tidak diperiksa	3

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
			Melakukan pemeriksaan namun tidak secara menyeluruh	2
			Siswa tidak melakukan pemeriksaan alat dan bahan	1
II	Proses (Sistematis & Cara Kerja) (50%)			
	2.1 Menggunakan Human Machine Interface (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industri			
	2.1.1 Pembuatan Human Machine Interface	4	Pembuatan Human Machine Interface sesuai dengan soal dan pengalamatan input/output benar.	4
			Pembuatan Human Machine Interface sesuai dengan soal, namun pengalamatan input/output ada yang salah.	3
			Pembuatan Human Machine Interface tidak sesuai dengan soal, namun pengalamatan input/output benar.	2
			Pembuatan Human machine Interface tidak sesuai dengan soal dan pengalamatan input/output salah.	1
	2.1.2 Pembuatan Ladder Diagram	5	Pembuatan ladder diagram sesuai dengan algoritma dan pengalamatan input/output benar.	4
			Pembuatan ladder diagram sesuai dengan algoritma, namun pengalamatan input/output ada yang salah.	3
			Pembuatan ladder diagram tidak sesuai dengan algoritma, namun pengalamatan input/output benar.	2
			Pembuatan ladder diagram tidak sesuai dengan algoritma dan pengalamatan input/output salah.	1
	2.1.3 <i>Download</i> dan Transfer program	6	Download dan Transfer program berhasil	4
			Download dan Transfer program berhasil dengan satu kali perbaikan	3
			Download dan Transfer program berhasil dengan perbaikan lebih dari sekali	2
			Download dan Transfer program tidak berhasil	1

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
	2.2 Menginstalasi Human Machine Interface (SCADA)			
	2.2.1 Instalasi Human Machine Interface (SCADA)	7	Pemasangan komponen dan kabel jumper benar	4
			Pemasangan komponen benar namun pemasangan kabel jumper salah (1-3 kesalahan)	3
			Pemasangan komponen salah namun pemasangan kabel jumper benar (lebih dari tiga kesalaan)	2
			Pemasangan komponen dan kabel jumper tidak benar	1
III	Hasil Kerja (20%)			
	3.1 Mengoperasikan Human Machine Interface (SCADA)			
	3.1 Uji Coba Human Machine Interface (SCADA)	8	Pengoperasian Human machine interface (SCADA) benar dan dapat bekerja dengan baik (berhasil) dalam satu kali uji coba	4
			Pengoperasian Human machine interface (SCADA) benar dan dapat bekerja dengan baik setelah dilakukan satu kali revisi selama 5 menit	3
			Pengoperasian Human machine interface (SCADA) benar dan dapat bekerja dengan baik setelah dilakukan dua kali revisi selama 5 menit setiap kali revisinya	2
			Human machine interface (SCADA) tidak dapat dioperasikan meskipun telah dilakukan revisi sebanyak dua kali	1
IV	Waktu (20%)			
	4.1 Waktu penyelesaian praktik	9	Siswa dapat menyelesaikan pekerjaan sebelum batas waktu yang ditentukan	4
			Siswa dapat menyelesaikan pekerjaan 5 menit setelah batas waktu yang ditentukan	3
			Siswa dapat menyelesaikan pekerjaan 10 menit setelah batas waktu yang ditentukan	2

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Kriteria Nilai	Skor
			Siswa tidak dapat menyelesaikan, atau dapat menyelesaikan pekerjaan lebih dari 10 menit setelah batas waktu yang ditentukan	1

LAMPIRAN 4

Instrumen Lembar Observasi Sikap

Lampiran 4. Instrumen Lembar Observasi Sikap

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP

No	Nama	Disiplin	Kehadiran	Keaktifan	Saling Menghargai	Kerjasama	Sopan Santun	Percaya Diri	Keselamatan Keria	Tanggungjawab	Total
1	ADNANTA ZULFAKAR										
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA										
3	AMELIA OKTAVIANI										
4	ARUNG RAKHE SAGARA										
5	DESITA LOIS										
6	DWI SULISTIYONO										
7	EKA YESI YUNianti										
8	ENGGAR DWIMADA HANA										
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO										
10	EVIE OCTAVIA										
11	FAJAR NUR ROHMAT										
12	HANDRI SUGIHARTONO										
13	HANSON PRIMA SAPUTRA										
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA										
15	ISTIQOMAH										
16	JANU JATMIKO AJI										
17	MUDRIK HANAfi										
18	MUHAMMAD RAZZAK										
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA										
20	NANDA SEPTIA NINGRUM										
21	NOVITA SARI EKA HARYATI										
22	NUR SETIYANINGSIH										
23	PUTRI NILAM SARI										
24	REINALDY AGUNG KRISHNA										
25	RIA SAFITRI										
26	TONI FAJAR RISTANTO										
27	TRI UTAMI										
28	TRI WAHYU NUGROHO										
29	YESI ISMAWATI										
30	YOGA ADI PRASETYO										
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU										
32	YUSUF ASTIANTO										

LAMPIRAN 5

Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

TES

Instrumen Pretest dan Posttest

SIKLUS I



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

PETUNJUK PENGISIAN TES

1. Berdoa sebelum mengerjakan soal.
2. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan!
3. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar pada lembar jawaban!

Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

4. Jika terjadi kesalahan dalam mengisi lembar jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda!

Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

Selamat Mengerjakan

1. CX-Supervisor merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat ...
 - a. Interface
 - b. Libraries
 - c. SCADA
 - d. Script
2. CX-Supervisor dibuat berdasarkan prinsip – prinsip SCADA. Berikut ini yang bukan merupakan prinsip SCADA adalah...
 - a. Kontrol
 - b. Akuisi data
 - c. Pengawasan
 - d. Simulasi
3. Berikut merupakan fitur yang disediakan oleh CX-Superevisor, kecuali...
 - a. Akuisi data
 - b. Operator interface
 - c. Emergency Shutdown
 - d. Manajemen informasi
4. Fungsi point dalam pembuatan HMI dengan aplikasi CX-Supervisor adalah
 - a. variable penghubung data
 - b. titik ukur suatu data
 - c. memanipulasi data
 - d. memonitor data
5. Berikut ini merupakan jenis data yang didukung pada aplikasi CX-Supervisor, kecuali...
 - a. Boolean
 - b. Integer
 - c. Text
 - d. Float
6. Jenis data real pada aplikasi CX-Supervisor memiliki panjang data sebesar ... byte.
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 4
 - d. 8
7. Yang merupakan atribut dari tipe point Boolean adalah...
 - a. Minimum value
 - b. Maximum value
 - c. Default state
 - d. Default value
8. Yang bukan merupakan atribut dari tipe point real adalah...
 - a. Minimum value
 - b. Maximum value
 - c. Text
 - d. Default value

9. Tipe point yang hanya memiliki kondisi satu '1' dan nol '0' adalah...
- a. Real
 - b. Boolean
 - c. Integer
 - d. Float
10. Maksud dari adanya tipe I/O pada point adalah untuk ...
- a. Menyatakan tipe point
 - b. Menyatakan fungsi point
 - c. Menyatakan sumber data
 - d. Menyatakan tujuan data
11. Point dengan tipe I/O system ditandai dengan ...
- a. &
 - b. #
 - c. %
 - d. \$
12. Menambahkan PLC ke dalam project dilakukan melalui ...
- a. Setup Device
 - b. Recipe editor
 - c. Project Editor
 - d. Point editor
13. Penambahan point pada CX-Supervisor dilakukan melalui point editor. point editor tersebut dapat dibuka melalui ...
- a. Graphic Object Bar
 - b. Standard Tool Bar
 - c. Menu Bar
 - d. Control Bar
14. Menambahkan objek ke project area pada aplikasi CX-Supervisor dapat dilakukan dengan ...
- a. Graphic Object Bar
 - b. Standard Tool Bar
 - c. Menu Bar
 - d. Control Bar
15. Untuk memonitor data PLC dari input 0.01 maka digunakan jenis data ...
- a. Integer
 - b. Boolean
 - c. Text
 - d. Float
16. Point yang telah tersedia dan tidak dapat dirubah oleh user adalah point dengan tipe...
- a. System
 - b. Input
 - c. Memori
 - d. Output
17. Tipe I/O yang dibuat oleh user dan hanya dapat diakses didalam HMI adalah...
- a. System
 - b. Input
 - c. Memori
 - d. Output

18. Point dengan tipe I/O input digunakan untuk memberikan input ke ...
- PLC
 - Sistem
 - Memori
 - Objek
19. Point dengan tipe I/O output digunakan untuk memberikan input ke ...
- PLC
 - Sistem
 - Objek
 - Memori
20. Agar komunikasi data dengan PLC lebih efektif maka dalam penggunaan I/O tipe output digunakan update rate dengan tipe ...
- On interval
 - On request
 - On cange
 - On update
21. Penggunaan point dengan tipe I/O input agar datanya selalu update maka digunakan update rate dengan tipe ...
- On interval
 - On request
 - On cange
 - On update

22. Perhatikan ladder diagram berikut



Input A terhubung dengan sebuah tombol emergency dengan kontak NC. Kemudian kondisi tombol emergency tersebut akan dimonitor melalui HMI. Tampilan pada HMI akan berubah warna dengan kondisi apabila tombol tertekan maka indicator berwarna merah dan apabila tidak tertekan indicator berwarna hijau.

Berdasarkan deskripsi diatas maka setting pada tipe point, state 0 beserta state 1 pada animation editor adalah...

- Tipe point: boolean, state 0:hijau, state 1:merah
 - Tipe point: boolean, state 0:merah, state 1:hijau
 - Tipe point: integer, state 0:hijau, state 1:merah
 - Tipe point: integer, state 0:merah, state 1:hijau
23. Berdasarkan gambar ladder diagram pada nomer 22 maka untuk memonitor kondisi lampu dari HMI dengan kondisi lampu menyala berwarna hijau dan lampu mati berwarna merah dibutuhkan setting tipe I/O, tipe point, state 0 dan state 1 berturut – turut adalah...
- Output, boolean, hijau, merah
 - Input, integer, merah, hijau

- c. Input, boolean, merah, hijau
 - d. Output, boolean, hijau, merah
24. Berikut ini yang merupakan jenis komunikasi yang didukung oleh CX-Supervisor, kecuali ...
- a. RS232
 - b. RS485
 - c. Standard Ethernet board
 - d. Standard USB port
25. Ketika akan menambahkan PLC pada project maka terlebih dahulu harus memilih tipe devicenya. Untuk plc dengan seri CP1E maka device type yang dipilih adalah...
- a. OMRON-Device
 - b. CX-Supervisor
 - c. SYSMAC-Device
 - d. CX-Server(FINS)

LEMBAR JAWAB

Nama :

Kelas :

No Presensi :

No Jawaban

1. A B C D

2. A B C D

3. A B C D

4. A B C D

5. A B C D

6. A B C D

7. A B C D

8. A B C D

9. A B C D

10. A B C D

11. A B C D

12. A B C D

13. A B C D

14. A B C D

15. A B C D

No Jawaban

16. A B C D

17. A B C D

18. A B C D

19. A B C D

20. A B C D

21. A B C D

22. A B C D

23. A B C D

24. A B C D

25. A B C D

26. A B C D

27. A B C D

28. A B C D

29. A B C D

30. A B C D

KUNCI JAWABAN

1. A
2. D
3. C
4. A
5. D
6. D
7. C
8. C
9. B
10. B
11. D
12. A
13. B
14. A
15. B
16. A
17. C
18. D
19. A
20. C
21. A
22. B
23. C
24. B
25. D

Jumlah Jawaban :

A = 7

B = 6

C = 6

D = 6

Total = 25

NO :

TES

Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

SIKLUS II



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

PETUNJUK PENGISIAN TES

5. Berdoa sebelum mengerjakan soal.
6. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan!
7. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar pada lembar jawaban!

Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

8. Jika terjadi kesalahan dalam mengisi lembar jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda (X) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda!

Contoh:

NO	JAWABAN			
1.	A	B	C	D

Selamat Mengerjakan

1. Komponen yang saling terhubung dan membentuk antarmuka bagi pengguna adalah...
 - a. Objek
 - b. Project
 - c. Page
 - d. Interface
2. Window yang tampil dan menjadi dasar untuk meletakkan objek adalah...
 - a. Objek
 - b. Project
 - c. Page
 - d. Interface
3. Yang bukan termasuk dalam jenis-jenis objek adalah...
 - a. Grafis
 - b. Control
 - c. Sistem
 - d. Memori
4. Obyek yang hanya dapat menampilkan kondisi dari suatu point adalah objek...
 - a. Grafis
 - b. Control
 - c. Sistem
 - d. Memori
5. Obyek yang dapat memanipulasi kondisi point adalah objek...
 - a. Grafis
 - b. Control
 - c. Sistem
 - d. Memori
6. Berikut ini objek yang hanya dapat menampilkan kondisi dari point, kecuali ...
 - a. Arc
 - b. Rectangle
 - c. Block Text
 - d. Toggle Button
7. Objek yang berbentuk garis potongan dari sebuah lingkaran adalah...
 - a. Arc
 - b. Rectangle
 - c. Block Text
 - d. Toggle Button
8. Objek yang digunakan untuk menambahkan satu baris teks pendek adalah...
 - a. Line Text
 - b. Text
 - c. Block Text
 - d. Single Text
9. Objek berbentuk teks yang memiliki fungsi word wrap adalah...
 - a. Line Text
 - b. Text
 - c. Block Text
 - d. Single Text
10. Berikut ini objek yang yang merupakan objek control adalah...
 - a. Arc
 - b. Rectangle
 - c. Block Text
 - d. Toggle Button

11. Perhatikan symbol – simbol berikut



Secara berturut-turut nama dari symbol – symbol tersebut adalah...

- a. Alarm editor, toggle button, bar chart, scatter graph, trend graph, push button
- b. Alarm editor, push button, bar chart, scatter graph, trend graph, toggle button
- c. Alarm editor, toggle button, bar chart, trend graph, scatter graph, push button
- d. Alarm editor, push button, bar chart, trend graph, scatter graph, toggle button

12. Obyek yang digunakan untuk menampilkan nilai dari beberapa point dalam bentuk grafik point vs value adalah...

- a. Trend garph
- b. Scatter graph
- c. Bar chart
- d. Block chart

13. Berikut ini merupakan jenis – jenis toggle button, kecuali...

- a. Toggle button
- b. Rotary switch
- c. Colour button
- d. Picture button

14. Berikut ini yang merupakan pengertian animasi pada CX-Supervisor adalah...

- a. Perubahan tampilan objek
- b. Perubahan posisi objek
- c. Objek yang bergerak-gerak
- d. Perubahan objek

15. Berikut ini yang bukan merupakan level suatu animasi adalah...

- a. Project
- b. Objek
- c. pages
- d. Point

16. Animasi pada CX-Supervisor dapat diakses atau disetting melalui...

- a. Script dan page
- b. Objek dan page
- c. Script dan objek
- d. Objek dan proyek

17. Berikut ini yang bukan merupakan salah satu jenis animasi pada CX-Supervisor adalah...

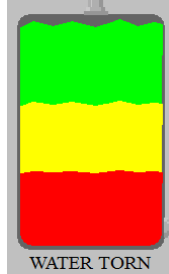
- a. Visibility
- b. Spin
- c. Close page
- d. Colour change

18. Apabila akan menggambar sebuah box panel berwarna silver pada tampilan HMI maka dilakukan dengan menggunakan...
- Polyline
 - Rectangle
 - Polygon
 - Rectangle frame
19. Menggambar lampu indicator 3 phase berbentuk bulat pada panel dilakukan dengan menggunakan...
- Arc
 - Ellips frame
 - Ellipse
 - Polygon
20. Dalam sebuah interface dibutuhkan indicator level air yang dibuat semirip mungkin dengan bentuk air bergelombang. Pada setiap level tersebut akan diberi warna yang berbeda – beda. Berdasarkan keterangan tersebut untuk membuat tampilan level air menggunakan objek...
- Polyline
 - Ellips frame
 - Ellipse
 - Polygon
21. Perhatikan ladder diagram berikut



- 200.01 dan 200.02 pada ladder diagram tersebut merupakan kontak dari button. Kedua inputan tersebut akan dikendalikan melalui HMI. 200.01 sebagai sebuah saklar dan 200.02 sebagai tombol tekan. Berdasarkan penjelasan diatas maka secara berturut – turut tipe point yang digunakan, jenis objek input 200.01 dan jenis objek input 200.02 adalah...
- Input, push button, rotary button
 - Input, toggle button, push button
 - Output, toggle button, push button
 - Output, rotary button, push button
22. Sebuah industry roti ingin membuat HMI pada bagian produksinya. Pada HMI tersebut harus dapat menampilkan grafik dari setiap bahan produksi sepanjang waktu berupa time line. Data dari bahan produksi tersebutg diperoleh dari pengukur volume analog dari masing – masing tangki bahan. Berdasarkan keterangan diatas maka jenis data dan jenis grafik yang digunakan adalah...
- Integer, Scatter Graph
 - Boolean, Trend Graph
 - Integer, Trend Graph
 - Boolean, Scatter Graph

23. Perhatikan gambar berikut



Gambar tersebut menyimbolkan sebuah tangki air (Water Torn) dengan 3 indikator level air. Level Atas berwarna merah, tengah kuning, dan bawah merah. Ketika level atas isi tangki akan penuh berwarna hijau, ketika air berada di level tengah maka 2/3 tangki berwarna kuning, dan ketika air berada di level bawah maka 1/3 tangki akan berwarna merah. Gambar warna level air disamping merupakan tumpukan dari 3 buah polygon berwarna.

Agar water torn tersebut dapat menampilkan gambar sesuai level air maka menggunakan animasi...

- a. Visibility
- b. Spin
- c. Close page
- d. Colour change

24. Berdasarkan soal diatas apabila diketahui alamat sensor level air atas 200.00, tengah 200.01, dan bawah 200.02. kemudian diketahui pula tabel kebenaran dari kondisi sensor terhadap level air sebagai berikut.

Level	200.00	200.01	200.02
Atas	1	1	1
Tengah	0	1	1
Bawah	0	0	1

Apabila menggunakan animasi visibility, maka untuk indicator level atas (hijau) pengaturan animasinya adalah...

- a. Boolean Point, Input:200.00, visibility: visible while TRUE
- b. Boolean Point, Input:200.01, visibility: visible while FALSE
- c. Boolean Point, Input:200.00, visibility: visible while FALSE
- d. Integer Point, Input:200.01, visibility: visible while TRUE

25. Pada HMI dibutuhkan indicator untuk keadaan darurat. Indicator tersebut aktif oleh sebuah memori PLC dengan alamat 200.00. tampilan indicator tersebut harus dapat menarik perhatian mata operator HMI. Tipe data point, jenis I/O, dan animasi yang tepat sesuai pernyataan diatas secara berturut – turut adalah...

- a. Boolean, input, blink
- b. Boolean, input, colour change
- c. Integer, output, blink
- d. Integer, output, colour change

LEMBAR JAWAB

Nama :

Kelas :

No Presensi :

No Jawaban

1. A B C D

2. A B C D

3. A B C D

4. A B C D

5. A B C D

6. A B C D

7. A B C D

8. A B C D

9. A B C D

10. A B C D

11. A B C D

12. A B C D

13. A B C D

14. A B C D

15. A B C D

No Jawaban

16. A B C D

17. A B C D

18. A B C D

19. A B C D

20. A B C D

21. A B C D

22. A B C D

23. A B C D

24. A B C D

25. A B C D

26. A B C D

27. A B C D

28. A B C D

29. A B C D

30. A B C D

KUNCI JAWABAN

26. A

Jumlah Jawaban :

27. C

A = 7

28. D

B = 6

29. A

C = 6

30. B

D = 6

31. D

Total = 25

32. A

33. B

34. C

35. D

36. B

37. C

38. D

39. A

40. D

41. C

42. B

43. B

44. C

45. D

46. B

47. C

48. A

49. A

50. A

LAMPIRAN 6

Instrumen Lembar Observasi
Keterampilan

Lampiran 6. Instrumen Lembar Observasi Keterampilan

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN

No. Butir	Deskripsi Item	Nomor Presensi Siswa																
		Kelomp 1		Kelompok 2			Kelompok 3			Kelompok 4			Kelompok 5			Kelompok 6		
		4	23	17	21	29	15	19	30	11	20	24	14	27	28	1	2	25
Persiapan Kerja (10%)																		
1	Persiapan alat dan bahan																	
2	Pemeriksaan komponen																	
3	Pemeriksaan alat dan bahan																	
Skor Komponen :																		
Proses (50%)																		
Menggunakan Human Machine Interface (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industri																		
4	Pembuatan Human Machine Interface																	
5	Pembuatan Ladder Diagram																	
6	Download dan transfer program																	
Menginstalasi Human Machine Interface (SCADA)																		
7	Instalasi Human Machine Interface																	
Skor Komponen :																		

Hasil Kerja (20%)																		
Mengoperasikan HMI																		
8	Uji coba Human Machine Interface																	
Skor Komponen :																		
Waktu (20%)																		
9	Waktu penyelesaian Praktik																	
Skor Komponen :																		

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN

No. Butir	Deskripsi Item	Nomor Presensi Siswa														
		Kelompok 7			Kelompok 8			Kelompok 9			Kelompok 10			Kelompok 11		
		7	9	26	8	22	32	10	18	31	3	12	16	5	6	13
Persiapan Kerja (10%)																
1	Persiapan alat dan bahan															
2	Pemeriksaan komponen															
3	Pemeriksaan alat dan bahan															
Skor Komponen :																
Proses (50%)																
Menggunakan Human Machine Interface (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industri																
4	Pembuatan Human Machine Interface															
5	Pembuatan Ladder Diagram															
6	Download dan transfer program															

Menginstalasi Human Machine Interface (SCADA)																
7	Instalasi Human Machine Interface															
Skor Komponen :																
Hasil Kerja (20%)																
Mengoperasikan HMI																
8	Uji coba Human Machine Interface															
Skor Komponen :																
Waktu (20%)																
9	Waktu penyelesaian Praktik															
Skor Komponen :																

LAMPIRAN 7

Surat Validasi Instrumen

Lampiran 7. Surat Validasi Instrumen

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ariadie Chandra Nugraha, M.T.**

NIP : 19770913 200501 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **M. Nur Fauzi Ibrahim**

NIM : 12501241005

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT HUMAN
MACHINE INTERFACE (HMI) SISWA KELAS XII
DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI OMRON
CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

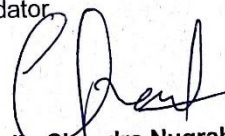
- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Januari 2016

Validator,



Ariadie Chandra Nugraha, M.T.
NIP. 19770913 200501 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

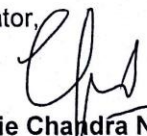
Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : M. Nur Fauzi Ibrahim NIM : 12501241005
 Judul TAS : PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT *HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)* SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI OMRON CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN

No.	Variabel	Saran / Tanggapan
1.	Tes (pretest & post)	Butir soal terutama utk siklus 1 ^{dapat} dikaitkan dgn. proses praktik
2.	Lembar observasi	- Penomoran antara lembar observasi & rubrik dibuat konsisten. - Keterangan kelompok perlu ada
3.	Observasi sikap	- Penomoran lebih baik konsisten
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, 4. Januari 2016

Validator,



Ariadie Chandra Nugraha, M.T.
 NIP. 19770913 200501 1 002

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng**
NIP : 19760720 200112 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : **M. Nur Fauzi Ibrahim**
NIM : 12501241005
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : **PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT *HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)* SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI OMRON CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Januari 2016

Validator,


Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng
NIP. 19760720 200112 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

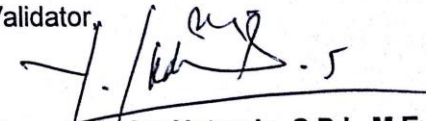
Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : M. Nur Fauzi Ibrahim NIM : 12501241005
 Judul TAS : PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT *HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)* SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI OMRON CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN

No.	Variabel	Saran / Tanggapan
1	Pretest Siklus I & II	Huruf terlalu kecil, Isilah aking dicetak miring
2	Lembar Observasi	agar di perjelas Item penilaian dari masing-masing
	penilaian ke traupilan	Deskripsi Item agar penilai / observer lebih mudah dalam memberikan skor
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, Januari 2016

Validator,



Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng
 NIP. 19760720 200112 1 002

LAMPIRAN 8

Rencana Penelitian

Lampiran 8. Rencana Penelitian

RENCANA PENELITIAN

No	Kompetensi Dasar	Pertemuan						Ket
		1	2	3	4	5	6	
		Bulan						
		Januari			Februari			
		16	23	30	6	13	20	
3.22	Mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA)							
	Mendeskripsikan fungsi CX-Supervisor	1						Siklus I
	Mendeskripsikan fungsi point		1					
	Mendeskripsikan tipe point							
	Mendeskripsikan tipe I/O pada point			1				
	Mendeskripsikan fungsi Setup Device							
	Mendeskripsikan objek dalam CX-Supervisor				1			Siklus II
	Mendeskripsikan jenis-jenis grafis objek							
	Mendeskripsikan jenis-jenis control objek					1		
	Mendeskripsikan animasi dalam CX-Supervisor						1	
3.23	Menjelaskan prinsip operasional Human Machine Interface (SCADA)							
	Menjelaskan fungsi bagian-bagian HMI	1						Siklus I
	Menjelaskan prinsip kerja dari tipe point		2					
	Menjelaskan prinsip kerja dari tipe I/O pada point							
	Menjelaskan penggunaan point dan tipe I/O pada pembuatan HMI			2				
	Menjelaskan prinsip kerja dari Setup Device							

	Menjelaskan prinsip kerja objek grafis				1			Siklus II
	Menjelaskan prinsip kerja objek control					1		
	Menjelaskan prinsip kerja animasi						1	
4.22	Menggunakan <i>Human Machine Interface (SCADA)</i> untuk mengontrol system otomasi industry							
	Membuat <i>Human Machine Interface</i> untuk mengontrol digital memori PLC	2	1					Siklus I
	Membuat <i>Human Machine Interface</i> untuk memonitoring input PLC			1				
	Membuat <i>Human Machine Interface</i> untuk memonitoring output PLC				2	2		Siklus II
	Membuat <i>Human Machine Interface</i> untuk mengendalikan motor dengan PLC						2	
4.23	Mengoperasikan <i>Human Machines Interface (SCADA)</i>							
	Mengoperasikan <i>Human Machine Interface</i> untuk mengontrol digital memori PLC	1	1					Siklus I
	Mengoperasikan <i>Human Machine Interface</i> untuk memonitoring input PLC			1				
	Mengoperasikan <i>Human Machine Interface</i> untuk memonitoring output PLC				1	1		Siklus II
	Mengoperasikan <i>Human Machine Interface</i> untuk mengendalikan motor dengan PLC						1	
4.24	Menginstalasi <i>Human Machines Interface (SCADA)</i>							
	Menginstalasi <i>Human Machine Interface</i> untuk mengontrol digital memori PLC	1	1					Siklus I
	Menginstalasi <i>Human Machine Interface</i> untuk memonitoring input PLC			1				

Menginstalasi <i>Human Machine Interface</i> untuk memonitoring output PLC				1	1		Siklus II
Menginstalasi <i>Human Machine Interface</i> untuk mengendalikan motor dengan PLC						1	
Jumlah Jam Pelajaran	6	6	6	6	6	6	

LAMPIRAN 9

Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol
Terprogram

Lampiran 9. Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Otomasi Industri
Mata Pelajaran : Sistem Kontrol Terprogram
Kelas /Semester : XII/ 5 dan 6

Kompetensi Inti:

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
 KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram.					
2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang kontrol terprogram					
2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif,					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
3.12. Menganalisis Sistem operasional <i>PLC</i> 4.12. Mengoperasikan <i>PLC</i> sebagai pengendali system otomasi industri 3.13. Memasang instalasi system control dengan <i>PLC</i> 4.13. Menginstalasi <i>PLC</i> sebagai pengendali system otomasi industri 3.14. Menjelaskan prinsip komisioning dan pengujian system kontrol dengan <i>PLC</i>	<ul style="list-style-type: none"> Operasional <i>PLC</i> : Pengoperasian <i>PLC</i> untuk keperluan system otomasi industry, Ragam aplikasi <i>PLC</i> pada system otomasi industry, tahap-tahap perancangan system kendali (kendali task). Implementasi dan instalasi <i>PLC</i>: Pengawatan (Wiring) I/O & Commissioning <i>PLC</i> pada system otomasi industry. Sistem I/O Analog : Sinyal input analog, Instruksi untuk input analog, Representasi data input analog, Prinsip pembacaan 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> Operasional <i>PLC</i> pada system otomasi Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan <i>PLC</i> Representasi data I/O analog Konfigurasi Special I/O dan Networking <i>PLC</i> Aplikasi <i>PLC</i> menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang :</p>	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan Sikap kerja Pengamatan kegiatan proses belajar secara teori dan praktek mengenai proses Wiring dan Commissioning, prinsip penggunaan modul I/O analog, konfigurasi Special I/O dan Networking <i>PLC</i> <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktek terkait dengan:</p>	200 JP	<ul style="list-style-type: none"> William Bolton. (2003), Programmable Logic Controller. Jakarta:Erlangga Iwan Setiawan.(2006). Programmable Logic Controller (<i>PLC</i>) & Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Andi Manual book <i>PLC</i> Ogata, Katsuhiko. (1991) : Teknik Kontrol Automatic- Terjemahan Ir. Edi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.14. Melakukan komisioning dan pengujian pada system kontrol dengan PLC 3.15. Menjelaskan Prinsip pembacaan dan operasi modul analog I/O pada PLC 4.15. Mengoperasikan modul Analog I/O pada PLC 3.16. Mendeskripsikan special I/O dan Networking PLC 4.16. Men-setup Spesial I/O dan Networking PLC	input analog, Penyambungan Input Analog, Sinyal Output Analog, Instruksi modul output analog, Representasi Data output analog, Penyambungan Output Analog • Unit I/O Analog, Konfigurasi, Sistem Komunikasi PLC, Area Memory, Instruksi Pendukung, Component Network, Controller Area Network	<ul style="list-style-type: none"> Operasional PLC pada system otomasi Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC Representasi data I/O analog Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui</p>	Prinsip Wiring dan Commissioning, prinsip penggunaan modul I/O analog, konfigurasi Special I/O dan Networking PLC <p>Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p> <p>Tugas:</p>		Laksono. Jakarta:Erlangga • Buku referensi dan artikel yang sesuai

<p>3.17. Menjelaskan prinsip pembacaan dan operasi modul Analog I/O pada PLC</p> <p>4.17. Mengoperasikan modul Analog I/O pada PLC</p> <p>3.18. Mendeskripsikan Special I/O dan Networking PLC</p> <p>4.18. Men-setup Special I/O dan Networking PLC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi modul I/O analog dan networking 	<p>benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operasional PLC pada system otomasi • Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC • Representasi data I/O analog • Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC • Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operasional PLC pada system otomasi • Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC • Representasi data I/O analog • Konfigurasi Special I/O dan 	<p>Pemberian tugas terkait Operasional PLC pada system otomasi, Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC, Representasi data I/O analog, Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>Networking PLC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operasional PLC pada system otomasi • Prinsip Wiring dan Commissioning control dengan PLC • Representasi data I/O analog • Konfigurasi Special I/O dan Networking PLC. • Aplikasi PLC menggunakan trainer simulator/miniature system kendali 			
--	--	--	--	--	--

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.19. Menganalisis plant proses produksi dan manufaktur di industry 4.19. Mengartikulasi proses produksi dan manufaktur di Industri. 3.20. Mendeskripsikan dokumentasi system control industry 4.20. Membuat dokumentasi system control industry 3.21. Menjelaskan sistem dan komponen perangkat keras <i>Human Machine Interface (SCADA)</i> 4.21. Mengorganisasikan sistem dan komponen perangkat keras <i>Human Machine Interface (SCADA)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sistem Kontrol Industri, Plant Kontrol Sistem ketenagalistrikan. Jenis Plant, karakteristik dan komponen Plant/Field device (Sensor/actuator), Sistem data base otomasi industry. Pengenalan SCADA: Definisi SCADA, jenis SCADA, Konsep komunikasi data SCADA (Computer Integrated Manufacture), Konsep data base, Arsitektur SCADA (Operator, Human Machines Interface, Master Terminal Unit, Communication System, RTU, Field device/Plant) Perangkat keras SCADA/HMI Operasional SCADA/HMI Sistem Komunikasi data dan jaringan 	Mengamati: <ul style="list-style-type: none"> Jenis dan karakteristik Plant (Field device) industry bidang ketenagalistrikan Prinsip & Tipe Komunikasi data Prinsip Pengawasan berbasis Computer Integrated Manufacture (HMI) Proses akuisisi data real time dan system data base Proses setup field device :kalibrasi system dan synchronisasi data. Pemrograman & instalasi SCADA/HMI Prosedur pemeliharaan PLC/SCADA Aplikasi SCADA (Pemanfaatan perangkat HMI) bidang ketenagalistrikan pada mini plant Menanya : <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan 	Kinerja : <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan Sikap Kerja Proses bereksperimen menggunakan perangkat SCADA/HMI pada system otomasi industri Tes: <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/ tertulis dan praktek terkait dengan penggunaan perangkat SCADA/HMI pada system otomasi industri Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan	180 JP	<ul style="list-style-type: none"> Handy Wicaksono. (2012). SCADA Software dengan Wonderware InTouch, Dasar-dasar pemrograman. Yogyakarta:Graha Ilmu Krutz, Ronald L. (2006). Securing SCADA Systems. Indiana: Willey Publishing Eka Budiono.(2009). Programmable Automation Controller dengan Lab View 7.1 <i>Terkoneksi Mikrokontroller dan PLC</i>. Yogyakarta:Gava Media Data Sheet Field Device (Sensor, transmitter, actuator)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.22. 3.20. Mendeskripsikan parameter operasional (program) <i>Human Machine Interface (SCADA)</i> 4.22. 4.20. Menggunakan <i>Human Machine Interface (SCADA)</i> untuk mengontrol system otomasi industry 3.23. Menjelaskan prinsip operasional <i>Human Machine Interface (SCADA)</i> 4.23. Mengoperasikan <i>Human Machines Interface (SCADA)</i> 3.24. Mendeskripsikan instalasi <i>Human Machine Interface (SCADA)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Control Loop Remote Terminal Unit (RTU) pada system SCADA/HMI Prosedur pemrograman Visual interface (Human Machine Interface) system SCADA, Jenis-jenis SCADA Software Development Environment. Pengoperasian dan Instalasi SCADA/HMI Setup Field device : Kalibrasi dan sinkronisasi Prosedur Pemeliharaan Sistem Kontrol PLC dan SCADA/HMI : Tujuan Kontinuitas dan Stabilitas Sistem control proses pada system otomasi industry Aplikasi SCADA (Pemanfaatan perangkat HMI) pada bidang ketenagalistrikan. 	<p>mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jenis dan karakteristik Plant (Field device) industri Prinsip & Tipe Komunikasi data Prinsip Pengawasan berbasis Computer Integrated Manufacture (HMI) Proses akuisisi data real time dan system data base Proses setup field device : kalibrasi system dan synchronisasi data. Pemrograman dan Instalasi SCADA/HMI Prosedur pemeliharaan PLC/SCADA Aplikasi SCADA (Pemanfaatan perangkat HMI) bidang ketenagalistrikan pada mini plant <p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan 	<p>pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p> <p>Tugas:</p> <p>Pemberian tugas terkait dengan penggunaan perangkat SCADA/HMI pada system otomasi industri</p>		<ul style="list-style-type: none"> Dony Ariyus, Rum Andri K.R.(2008) Komunikasi Data.Yogya:Andi. Ogata, Katsuhiko. (1991) : Teknik Kontrol Automatic- Terjemahan Ir. Edi Laksono. Jakarta:Erlangga

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.24. Menginstalasi Human <i>Machines Interface</i> (SCADA)</p> <p>3.25. Menjelaskan Prinsip dan Prosedur Pemeliharaan Sistem Kontrol PLC/SCADA</p> <p>4.25. Melakukan pemeliharaan preventif terhadap Sistem Kontrol PLC/SCADA (Melacak dan memperbaiki gangguan pada system)</p>		<p>data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang: Jenis dan karakteristik Plant (Field device) industry, Prinsip & Tipe Komunikasi data, Prinsip Pengawasan berbasis Computer Integrated Manufacture (HMI), Proses akuisisi data real time dan system data base, Proses setup field device :kalibrasi system dan synchronisasi data, pemrograman dan instalasi SCADA/HMI, Prosedur pemeliharaan system control PLC/SCADA, Aplikasi SCADA (Pemanfaatan perangkat HMI) bidang ketenagalistrikan pada mini plant.</p> <p>Mengasosiasi :</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : Jenis dan karakteristik Plant (Field device) industry, Prinsip & Tipe Komunikasi data, Prinsip Pengawasan berbasis Computer Integrated Manufacture (HMI), Proses akuisisi data real time dan system data base, Proses setup field device :kalibrasi system dan synchronisasi data, pemrograman dan instalasi SCADA/HMI, Prosedur pemeliharaan system control PLC/SCADA, Aplikasi SCADA (Pemanfaatan perangkat HMI) bidang ketenagalistrikan pada mini plant. <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>konseptualisasi tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Jenis dan karakteristik Plant (Field device) industry, Prinsip & Tipe Komunikasi data, Prinsip Pengawasan berbasis Computer Integrated Manufacture (HMI), Proses akuisisi data real time dan system data base, Proses setup field device :kalibrasi system dan synchronisasi data, pemrograman dan instalasi SCADA/HMI, Prosedur pemeliharaan system control PLC/SCADA, Aplikasi SCADA (Pemanfaatan perangkat HMI) bidang ketenagalistrikan pada mini plant.</p>			

Ket : Minggu efektif kelas XII semester ganjil = 20 minggu, semester genap = 18 minggu .Jumlah jam pelajaran per minggu (Mapel. Sistem Kontrol Terprogram) =10 JP

LAMPIRAN 10

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengenalan Aplikasi CX – Supervisor

PERTEMUAN 1



Nama	: M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM.	: 12501241005
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Kelas / Semester	: XII/6 (Enam)
Kompetensi Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi Rekayasa

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN

YOGYAKARTA

2016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Kelas/Semester	: XII / 6 (Enam)
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Materi Pokok	: Prosedur pemrograman Visual interface (Human Machine Interface) system SCADA, Jenis-jenis SCADA Software Development Environment.
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit
Tahun Pelajaran	: 2015/2016

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.22. Mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA)
 - Mendeskripsikan Fungsi CX-Supervisor
- 3.23. Menjelaskan prinsip operasional Human Machine Interface (SCADA)
 - Menjelaskan fungsi dari bagian – bagian HMI
- 4.22. Menggunakan Human Machine Interface (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industry
 - Membuat Human Machine Interface untuk mengontrol digital memori PLC
- 4.23. Mengoperasikan Human Machines Interface (SCADA)
 - Mengoperasikan Human Machine Interface untuk mengontrol digital memori PLC
- 4.24. Menginstalasi Human Machine Interface (SCADA)
 - Menginstalasi Human Machine Interface untuk mengontrol digital memori PLC

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa mampu :

1. Mendeskripsikan fungsi CX-Supervisor
2. Menjelaskan fungsi dari bagian – bagian HMI.
3. Membuat, mengoperasikan, serta menginstalasi HMI untuk mengontrol digital memori PLC.

D. Materi Pembelajaran

1. Bagian dan fungsi aplikasi CX-Supervisor.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : saintifik

Model : *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

Metode : Presentasi, diskusi, dan eksperimen

F. Media, Alat, Bahan

- Media : Slide Power Point Presentation dan Aplikasi OMRON CX-Supervisor
- Alat : LCD Projector dan Komputer

G. Sumber Pembelajaran

- SCADA Supervisory Control and Data Acquisition by Stuart A. Boyer
- CX-Supervisor Getting Started

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	Pendahuluan	45
	1. Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, meminta salah satu siswa memimpin do'a sebelum mengawali pembelajaran • Guru melakukan presensi siswa 	6
	2. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada siswa tentang apakah pernah melihat atau menggunakan HMI. 	2
	3. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh modernnya SCADA yang digunakan di industri. 	2
	4. Menyampaikan manfaat materi pembelajaran	2
	5. Menyampaikan rencana kegiatan dan penilaian <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan model pembelajaran STAD yang dilakukan selama proses pembelajaran. 	3
	6. Siswa mengerjakan soal pretest.	30
Inti	Indikator	90
	Nama Indikator (Pengetahuan)	
	1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan	20
	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan file <i>materi dan job sheet</i>. • Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar • Siswa membaca file <i>materi</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran • Kelompok Siswa mempresentasikan materi. • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 	
	Menanya	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi tentang materi yang telah di pahami maupun yang belum di pahami. Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca. 	10
	<p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan : <ul style="list-style-type: none"> Fungsi dan bagian – bagian aplikasi CX-Supervisor. Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 	20
	<p>3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku tentang : <ul style="list-style-type: none"> Fungsi dan bagian – bagian aplikasi CX-Supervisor. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website. 	20
	<p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari materi yang dipresentasikan. Untuk menemukan : <ul style="list-style-type: none"> Fungsi dan bagian – bagian aplikasi CX-Supervisor. Hasil diskusi di catat pada buku siswa. 	10
	<p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendampingi dan memberikan penguatan sekaligus melakukan observasi. Guru memberikan penguatan didepan kelas tentang materi yang dipelajari 	10
	<p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang:</p>	10

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fungsi dan bagian – bagian aplikasi CX-Supervisor. 	
	<p>Indikator</p> <p>Nama Indikator (Keterampilan)</p> <p>1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar • Siswa membaca <i>jobsheet</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran • Siswa membaca kegiatan praktik <i>digital memory</i>. • Guru dan siswa memastikan alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia dan siap digunakan • Guru dan siswa mencatat penggunaan alat dan bahan yang akan digunakan pada form penggunaan alat dan bahan • Siswa melakukan praktik <i>digital memory</i>. • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya</p> <p>Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca</p> <p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan praktikum <i>digital memory</i>. • Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>3. Data collection (pengumpulandata)</p> <p>Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku yang terkait dengan praktikum <i>digital memory</i>. • Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website <p>4. Data processing (pengolahan Data)</p>	<p>125</p> <p>20</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>40</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<p>Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh. Hasil diskusi di catat pada <i>buku catatan siswa</i> <p>5. Verification (pembuktian)</p> <p>Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengecek hasil pekerjaan tiap kelompok dan memberikan penilaian. Guru menanya kelompok siswa untuk memastikan siswa mengerti tentang materi praktikum yang dilaksanakan. 	20
	<p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang praktikum <i>digital memory</i>.</p> <p>Catatan: Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran .</p>	10
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menyampikan evaluasi tentang kegiatan belajar : ketercapaian materi, sikap siswa dalam belajar Guru menyampaikan materi selanjutnya Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap semangat belajar 	10
Total		270

I. Penilaian

1. Tes Tertulis : Pilihan Ganda
2. Unjuk Kerja Praktik
3. Penilaian Sikap

Catatan Pelaksanaan Pembelajaran untuk perbaikan RPP

.....

.....

Depok, 2 januari 2016

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa

Drs. Suroto
NIP. 19640704 199003 1 012

M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM. 12501241005

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Point dan Device Setup

PERTEMUAN 2 DAN 3



Nama	: M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM.	: 12501241005
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Kelas / Semester	: XII/6 (Enam)
Kompetensi Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi Rekayasa

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN

YOGYAKARTA

2016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Kelas/Semester	: XII / 6 (Enam)
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Materi Pokok	: Prosedur pemrograman Visual interface (Human Machine Interface) system SCADA, Jenis-jenis SCADA Software Development Environment.
Alokasi Waktu	: 12 x 45 menit
Tahun Pelajaran	: 2015/2016

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.22. Mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA)
 - Mendeskripsikan fungsi point
 - Mendeskripsikan tipe point
 - Mendeskripsikan tipe I/O pada point
 - Mendeskripsikan fungsi Setup Device
- 3.23. Menjelaskan prinsip operasional Human Machine Interface (SCADA)
 - Menjelaskan prinsip kerja dari tipe point
 - Menjelaskan prinsip kerja dari tipe I/O pada point
 - Menjelaskan penggunaan point dan tipe I/O pada pembuatan HMI
 - Menjelaskan prinsip kerja dari Setup Device
- 4.22. Menggunakan Human Machine Interface (SCADA) untuk mengontrol sistem otomatisasi industri
 - Membuat *Human Machine Interface* untuk memonitoring input PLC
- 4.23. Mengoperasikan Human Machines Interface (SCADA)
 - Mengoperasikan *Human Machine Interface* untuk memonitoring input PLC
- 4.24. Menginstalasi Human Machine Interface (SCADA)
 - Menginstalasi *Human Machine Interface* untuk memonitoring input PLC

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa mampu :

1. Mendeskripsikan fungsi, tipe data, dan tipe I/O pada point
2. Mendeskripsikan fungsi device setup
3. Menjelaskan prinsip kerja dari tipe point, tipe I/O dan penggunaan point pada HMI
4. Menjelaskan prinsip kerja dari device setup

5. Membuat, mengoperasikan, serta menginstalasi HMI untuk memonitoring input PLC.

D. Materi Pembelajaran

1. Point pada CX-Supervisor.
2. Device setup pada CX-Supervisor

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : saintifik

Model : *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

Metode : Presentasi, diskusi, dan eksperimen

F. Media, Alat, Bahan

- Media : Slide Power Point Presentation dan Aplikasi OMRON CX-Supervisor
- Alat : LCD Projector dan Komputer

G. Sumber Pembelajaran

- SCADA Supervisory Control and Data Acquisition by Stuart A. Boyer
- CX-Supervisor User Manual

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	Pendahuluan	30
	1. Pembukaan	6
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, meminta salah satu siswa memimpin do'a sebelum mengawali pembelajaran • Guru melakukan presensi siswa 	
	2. Apersepsi	4
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya tentang materi pertemuan sebelumnya. 	14
	3. Motivasi	
	<ul style="list-style-type: none"> • Menayangkan video penggunaan HMI di industri dan memberikan pertanyaan menantang pada siswa. 	
	4. Menyampaikan manfaat materi pembelajaran	2
	5. Menyampaikan rencana kegiatan dan penilaian	3
Inti	Indikator	105
	Nama Indikator (Pengetahuan)	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<p>1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan file <i>materi dan job sheet</i>. • Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar • Siswa membaca file <i>materi</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran • Kelompok Siswa mempresentasikan materi. • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi tentang materi yang telah di pahami maupun yang belum di pahami. • Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca. 	30
	<p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Fungsi dan tipe point. • Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 	10
	<p>3. Data collection (pengumpulandata)</p> <p>Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku tentang : <ul style="list-style-type: none"> ○ Fungsi dan tipe point. • Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website. 	20
	<p>4. Data processing (pengolahan Data)</p> <p>Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari materi yang dipresentasikan. Untuk menemukan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Fungsi dan tipe point. • Hasil diskusi di catat pada buku siswa. 	25
	<p>5. Verification (pembuktian)</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	Mengasosiasikan / Mengolah informasi <ul style="list-style-type: none"> Guru mendampingi dan memberikan penguatan sekaligus melakukan observasi. Guru memberikan penguatan didepan kelas tentang materi yang dipelajari 	10
	6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang: <ul style="list-style-type: none"> Fungsi dan tipe point. 	10
	Indikator Nama Indikator (Keterampilan)	125
	1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar Siswa membaca <i>jobsheet</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran Siswa membaca kegiatan praktik <i>memonitoring input PLC</i>. Guru dan siswa memastikan alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia dan siap digunakan Guru dan siswa mencatat penggunaan alat dan bahan yang akan digunakan pada form penggunaan alat dan bahan Siswa melakukan praktik <i>memonitoring input PLC</i> bagi yang telah selesai mengerjakan jobsheet 1, dan bagi yang belum meneruskan jobsheet sebelumnya. Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 	20
	Menanya Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca 2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah) <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan praktikum <i>memonitoring input PLC</i>. Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis 	15

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 	20
	3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku yang terkait dengan praktikum <i>memonitoring input PLC</i>. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website 	40
	4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh. Hasil diskusi di catat pada buku catatan siswa 	20
	5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi <ul style="list-style-type: none"> Guru mengecek hasil pekerjaan tiap kelompok dan memberikan penilaian. Guru menanya kelompok siswa untuk memastikan siswa mengerti tentang materi praktikum yang dilaksanakan. 	10
	6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang praktikum <i>memonitoring input PLC</i> . Catatan: Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran .	
Penutup	1. Guru menyampaikan evaluasi tentang kegiatan belajar : ketercapaian materi, sikap siswa dalam belajar 2. Guru menyampaikan materi selanjutnya 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap semangat belajar	10
Total		270

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	Pendahuluan	30
	1. Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam, meminta salah satu siswa memimpin do'a sebelum mengawali pembelajaran Guru melakukan presensi siswa 	6
	2. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> Guru bertanya tentang materi dan praktikum pertemuan sebelumnya. 	4
	3. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Guru memotivasi siswa yang belum selesai melakukan praktikum. 	5
	4. Menyampaikan manfaat materi pembelajaran	2
	5. Menyampaikan rencana kegiatan dan penilaian	3
Inti	Indikator	105
	Nama Indikator (Pengetahuan)	
	1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan	30
	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan file materi. Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar Siswa membaca file <i>materi</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran Kelompok Siswa mempresentasikan materi. Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi Menanya <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi tentang materi yang telah di pahami maupun yang belum di pahami. Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca. 	
	2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah) <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan : <ul style="list-style-type: none"> Tipe I/O pada point dan device setup. 	10

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku tentang : <ul style="list-style-type: none"> Tipe I/O pada point dan device setup.. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website. <p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari materi yang dipresentasikan. Untuk menemukan : <ul style="list-style-type: none"> Tipe I/O pada point dan device setup. Hasil diskusi di catat pada buku siswa. <p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendampingi dan memberikan penguatan sekaligus melakukan observasi. Guru memberikan penguatan didepan kelas tentang materi yang dipelajari <p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fungsi dan tipe point. 	<p>20</p> <p>25</p> <p>10</p> <p>10</p>
	<p>Indikator</p> <p>Nama Indikator (Keterampilan)</p> <p>1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar Siswa membaca <i>jobsheet</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran 	<p>95</p> <p>20</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca kegiatan praktik <i>memonitoring input</i> PLC. Guru dan siswa memastikan alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia dan siap digunakan Guru dan siswa mencatat penggunaan alat dan bahan yang akan digunakan pada form penggunaan alat dan bahan Siswa melakukan praktik <i>memonitoring input</i> PLC Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca</p> <p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan praktikum <i>memonitoring input</i> PLC. Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku yang terkait dengan praktikum <i>memonitoring input</i> PLC. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website <p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh. Hasil diskusi di catat pada buku catatan siswa <p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengecek hasil pekerjaan tiap kelompok dan memberikan penilaian. 	<p>15</p> <p>10</p> <p>30</p> <p>10</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menanya kelompok siswa untuk memastikan siswa mengerti tentang materi praktikum yang dilaksanakan. <p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang praktikum <i>memonitoring input</i> PLC. Catatan: Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran .</p>	10
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menyampikan evaluasi tentang kegiatan belajar : ketercapaian materi, sikap siswa dalam belajar Siswa Mengerjakan soal Posttest Guru menyampaikan materi selanjutnya Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap semangat belajar 	40 30
Total		270

I. Penilaian

1. Tes Tertulis : Pilihan Ganda
2. Unjuk Kerja Praktik
3. Penilaian Sikap

Catatan Pelaksanaan Pembelajaran untuk perbaikan RPP

.....

.....

Depok, 2 januari 2016

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa

Drs. Suroto
NIP. 19640704 199003 1 012

M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM. 12501241005

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Objek Pada CX – Supervisor

PERTEMUAN 4 DAN 5



Nama	: M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM.	: 12501241005
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Kelas / Semester	: XII/6 (Enam)
Kompetensi Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi Rekayasa

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN

YOGYAKARTA

2016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Kelas/Semester	: XII / 6 (Enam)
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Materi Pokok	: Prosedur pemrograman Visual interface (Human Machine Interface) system SCADA, Jenis-jenis SCADA Software Development Environment.
Alokasi Waktu	: 12 x 45 menit
Tahun Pelajaran	: 2015/2016

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.22. Mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA)
 - Mendeskripsikan objek dalam CX-Supervisor
 - Mendeskripsikan jenis-jenis grafis objek
 - Mendeskripsikan jenis-jenis control objek
- 3.23. Menjelaskan prinsip operasional Human Machine Interface (SCADA)
 - Menjelaskan prinsip kerja objek grafis
 - Menjelaskan prinsip kerja objek control
- 4.22. Menggunakan Human Machine Interface (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industry
 - Membuat Human Machine Interface untuk memonitoring output PLC
 - Membuat Human Machine Interface untuk mengendalikan motor dengan PLC
- 4.23. Mengoperasikan Human Machines Interface (SCADA)
 - Mengoperasikan Human Machine Interface untuk memonitoring output PLC
 - Mengoperasikan Human Machine Interface untuk mengontrol motor dengan PLC
- 4.24. Menginstalasi Human Machine Interface (SCADA)
 - Menginstalasi Human Machine Interface untuk memonitoring output PLC
 - Menginstalasi Human Machine Interface untuk mengontrol output PLC

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa mampu :

1. Mendeskripsikan objek, objek grafis dan objek kontrol.
2. Menjelaskan prinsip kerja objek grafis dan objek kontrol.

3. Membuat, mengoperasikan, serta menginstalasi HMI untuk memonitoring output PLC.
4. Membuat, mengoperasikan, serta menginstalasi HMI untuk mengontrol motor dengan PLC.

D. Materi Pembelajaran

1. Objek, objek grafis, dan objek kontrol.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : saintifik

Model : *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

Metode : Presentasi, diskusi, tanya jawab, demonstrasi, dan eksperimen.

F. Media, Alat, Bahan

- Media : Slide Power Point Presentation dan Aplikasi OMRON CX-Supervisor
- Alat : LCD Projector dan Komputer

G. Sumber Pembelajaran

- SCADA Supervisory Control and Data Acquisition by Stuart A. Boyer
- CX-Supervisor User Manual

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-4

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	Pendahuluan	45
	1. Pembukaan	6
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, meminta salah satu siswa memimpin do'a sebelum mengawali pembelajaran • Guru melakukan presensi siswa 	
	2. Apersepsi	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengingatkan tentang materi yang telah dipelajari di pertemuan sebelumnya. 	
	3. Motivasi	4
	<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan nilai perkembangan siswa dan memberikan penghargaan kepada kelompok terbaik. 	
	4. Menyampaikan manfaat materi pembelajaran	2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	5. Menyampaikan rencana kegiatan dan penilaian 6. Siswa mengerjakan soal pretest.	1 30
Inti	Indikator	90
	Nama Indikator (Pengetahuan)	
	1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan file <i>materi dan job sheet</i>. Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar Siswa membaca file <i>materi</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran Kelompok Siswa mempresentasikan materi. Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi Menanya <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi tentang materi yang telah di pahami maupun yang belum di pahami. Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca. 2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah) <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan : <ul style="list-style-type: none"> Objek dan objek grafis. Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku tentang : <ul style="list-style-type: none"> Objek dan objek grafis. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website. 4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi	20
		10
		20
		20

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari materi yang dipresentasikan. Untuk menemukan : <ul style="list-style-type: none"> Objek dan objek grafis. Hasil diskusi di catat pada buku siswa. 	10
	<p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendampingi dan memberikan penguatan sekaligus melakukan observasi. Guru memberikan penguatan didepan kelas tentang materi yang dipelajari <p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Objek dan objek grafis. 	10
	<p>Indikator</p> <p>Nama Indikator (Keterampilan)</p> <p>1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar Siswa membaca <i>jobsheet</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran Siswa membaca kegiatan praktik memonitoring output PLC. Guru dan siswa memastikan alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia dan siap digunakan Guru dan siswa mencatat penggunaan alat dan bahan yang akan digunakan pada form penggunaan alat dan bahan Siswa melakukan praktik memonitoring output PLC. Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya</p> <p>Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca</p> <p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p>	<p>125</p> <p>20</p> <p>15</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan praktikum memonitoring output PLC. Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku yang terkait dengan praktikum memonitoring output PLC. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website <p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh. Hasil diskusi di catat pada <i>buku catatan siswa</i> <p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengecek hasil pekerjaan tiap kelompok dan memberikan penilaian. Guru menanya kelompok siswa untuk memastikan siswa mengerti tentang materi praktikum yang dilaksanakan. <p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang praktikum memonitoring output PLC.</p> <p>Catatan: Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran .</p>	<p>20</p> <p>40</p> <p>20</p> <p>10</p>
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan evaluasi tentang kegiatan belajar : ketercapaian materi, sikap siswa dalam belajar Guru menyampaikan materi selanjutnya Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap semangat belajar 	10
Total		270

Pertemuan ke-5

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	Pendahuluan	30
	1. Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam, meminta salah satu siswa memimpin do'a sebelum mengawali pembelajaran Guru melakukan presensi siswa 	6
	2. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> Guru bertanya tentang materi pertemuan sebelumnya. 	4
	3. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> Meyakinkan pentingnya praktikum yang akan dilaksanakan di dunia industri. 	14
	4. Menyampaikan manfaat materi pembelajaran 5. Menyampaikan rencana kegiatan dan penilaian	2 3
Inti	Indikator	105
	Nama Indikator (Pengetahuan)	
	1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan	30
	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Guru membagikan file <i>materi dan job sheet</i>. Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar Siswa membaca file <i>materi</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran Kelompok Siswa mempresentasikan materi. Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi Menanya <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi tentang materi yang telah di pahami maupun yang belum di pahami. Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca. 	
	2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah) <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan : <ul style="list-style-type: none"> Objek kontrol. Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis 	10

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 	
	<p>3. Data collection (pengumpulandata) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku tentang : <ul style="list-style-type: none"> Objek kontrol. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website. 	20
	<p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari materi yang dipresentasikan. Untuk menemukan : <ul style="list-style-type: none"> Objek kontrol. Hasil diskusi di catat pada buku siswa. 	25
	<p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mendampingi dan memberikan penguatan sekaligus melakukan observasi. Guru memberikan penguatan didepan kelas tentang materi yang dipelajari 	10
	<p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Objek kontrol. 	10
	<p>Indikator</p> <p>Nama Indikator (Keterampilan)</p> <p>1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar Siswa membaca <i>jobsheet</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran Siswa membaca kegiatan praktik mengendalikan motor dengan PLC. Guru dan siswa memastikan alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia dan siap digunakan 	125
		20

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa mencatat penggunaan alat dan bahan yang akan digunakan pada form penggunaan alat dan bahan Siswa melakukan praktik mengendalikan motor dengan PLC bagi yang telah selesai mengerjakan jobsheet 3, dan bagi yang belum meneruskan jobsheet sebelumnya. Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca</p> <p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan praktikum mengendalikan motor dengan PLC. Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>3. Data collection (pengumpulan data) Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku yang terkait dengan praktikum mengendalikan motor dengan PLC. Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website <p>4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh. Hasil diskusi di catat pada buku catatan siswa <p>5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengecek hasil pekerjaan tiap kelompok dan memberikan penilaian. 	<p>15</p> <p>20</p> <p>40</p> <p>20</p> <p>10</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menanya kelompok siswa untuk memastikan siswa mengerti tentang materi praktikum yang dilaksanakan. <p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang praktikum mengendalikan motor dengan PLC. Catatan: Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran .</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan evaluasi tentang kegiatan belajar : ketercapaian materi, sikap siswa dalam belajar Guru menyampaikan materi selanjutnya Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap semangat belajar 	10
Total		270

I. Penilaian

1. Tes Tertulis : Pilihan Ganda
2. Unjuk Kerja Praktik
3. Penilaian Sikap

Catatan Pelaksanaan Pembelajaran untuk perbaikan RPP

.....

.....

Depok, 2 januari 2016

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa

Drs. Suroto
NIP. 19640704 199003 1 012

M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM. 12501241005

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Animasi CX-Supervisor

PERTEMUAN 6



Nama	: M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM.	: 12501241005
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Kelas / Semester	: XII/6 (Enam)
Kompetensi Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi Rekayasa

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN

YOGYAKARTA

2016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)
Bidang Studi Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Studi Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Kelas/Semester	: XII / 6 (Enam)
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Materi Pokok	: Prosedur pemrograman Visual interface (Human Machine Interface) system SCADA, Jenis-jenis SCADA Software Development Environment.
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit
Tahun Pelajaran	: 2015/2016

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.22. Mendeskripsikan parameter operasional (program) Human Machine Interface (SCADA)
 - Mendeskripsikan animasi dalam CX-Supervisor
- 3.23. Menjelaskan prinsip operasional Human Machine Interface (SCADA)
 - Menjelaskan prinsip kerja animasi
- 4.22. Menggunakan Human Machine Interface (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industry
 - Membuat *Human Machine Interface* untuk mengendalikan motor dengan PLC
- 4.23. Mengoperasikan Human Machines Interface (SCADA)
 - Mengoperasikan *Human Machine Interface* untuk mengendalikan motor dengan PLC
- 4.24. Menginstalasi Human Machine Interface (SCADA)
 - Menginstalasi *Human Machine Interface* untuk mengendalikan motor dengan PLC

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran siswa mampu :

1. Mendeskripsikan animasi pada CX-Supervisor
2. Menjelaskan prinsip kerja animasi pada CX-Supervisor
3. Membuat, mengoperasikan, serta menginstalasi HMI untuk mengendalikan motor dengan PLC.

D. Materi Pembelajaran

1. Animasi pada CX-Supervisor.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : saintifik

Model : *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)

Metode : Presentasi, diskusi, Tanya jawab, demonstrasi, dan eksperimen

F. Media, Alat, Bahan

- Media : Slide Power Point Presentation dan Aplikasi OMRON CX-Supervisor
- Alat : LCD Projector dan Komputer

G. Sumber Pembelajaran

- SCADA Supervisory Control and Data Acquisition by Stuart A. Boyer
- CX-Supervisor User Manual

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-6

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan	Pendahuluan	30
	1. Pembukaan <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, meminta salah satu siswa memimpin do'a sebelum mengawali pembelajaran • Guru melakukan presensi siswa 	6
	2. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya tentang materi dan praktikum pertemuan sebelumnya. 	4
	3. Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru memotivasi siswa agar memperoleh nilai terbaik dalam posttest. 	5
	4. Menyampaikan manfaat materi pembelajaran	2
	5. Menyampaikan rencana kegiatan dan penilaian	3
Inti	Indikator	105
	Nama Indikator (Pengetahuan)	
	1. Stimulation/ Pemberian Rangsangan	30
	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan file materi. • Guru menyampaikan target atau hasil yang harus dicapai siswa setelah membaca sumber belajar • Siswa membaca file <i>materi</i> untuk mengetahui hasil yang harus dicapai dari pembelajaran 	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> • Kelompok Siswa mempresentasikan materi. • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi tentang materi yang telah di pahami maupun yang belum di pahami. • Siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari materi yang dibaca. <p>2. Problem statement (pertanyaan/identifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Animasi pada CX-Supervisor. • Siswa merumuskan masalah dan membuat hipotesis • Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi 	10
	<p>3. Data collection (pengumpulan data)</p> <p>Mengumpulkan informasi / eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari data dan informasi tambahan di internet dan buku tentang : <ul style="list-style-type: none"> ○ Animasi pada CX-Supervisor. • Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website. 	20
	<p>4. Data processing (pengolahan Data)</p> <p>Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh dari materi yang dipresentasikan. Untuk menemukan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Animasi pada CX-Supervisor. • Hasil diskusi di catat pada buku siswa. 	25
	<p>5. Verification (pembuktian)</p> <p>Mengasosiasikan / Mengolah informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mendampingi dan memberikan penguatan sekaligus melakukan observasi. • Guru memberikan penguatan didepan kelas tentang materi yang dipelajari 	10
	<p>6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)</p> <p>Mengkomunikasikan</p>	10

[illegible]

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencatat data dan informasi dari berbagai website 	30
	4. Data processing (pengolahan Data) Mengasosiasikan / Mengolah informasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dalam kelompok mengolah hasil yang diperoleh. • Hasil diskusi di catat pada buku catatan siswa 	10
	5. Verification (pembuktian) Mengasosiasikan / Mengolah informasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek hasil pekerjaan tiap kelompok dan memberikan penilaian. • Guru menanya kelompok siswa untuk memastikan siswa mengerti tentang materi praktikum yang dilaksanakan. 	10
	6. Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi) Mengkomunikasikan Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan tentang praktikum mengendalikan motor dengan PLC. Catatan: Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran .	
Penutup	1. Guru menyampaikan evaluasi tentang kegiatan belajar : ketercapaian materi, sikap siswa dalam belajar 2. Siswa Mengerjakan soal Postest 3. Guru menyampaikan materi selanjutnya 4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap semangat belajar	40 30
Total		270

I. Penilaian

1. Tes Tertulis : Pilihan Ganda
2. Unjuk Kerja Praktik
3. Penilaian Sikap

Catatan Pelaksanaan Pembelajaran untuk perbaikan RPP

.....

.....

Depok, 2 januari 2016

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa

Drs. Suroto
NIP. 19640704 199003 1 012

M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM. 12501241005

LAMPIRAN 11

Jobsheet Praktikum

Lampiran 11. Jobsheet Praktikum

SMK N 2 DEPOK	SISTEM KONTROL TERPROGRAM	No. Job : 1
Bidang Keahlian : Ketenagalistrikan	DIGITAL MEMORY	Tanggal Praktek :
Program Keahlian : TOI		Waktu : 6 × 45'
Semester : Genap (6)		Nama : No. Absen :

A. Tujuan

Setelah melaksanakan praktikum ini siswa mampu :

1. Menggunakan *Human Machine Interface* (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industry.
2. Mengoperasikan *Human Machines Interface* (SCADA).
3. Menginstalasi *Human Machines Interface* (SCADA)

B. PETUNJUK UMUM

Digital Memori merupakan praktik pembuatan HMI untuk membuat simulasi saklar on/off dan memonitoring kondisinya. Selain itu praktikan juga dikenalkan dengan tipe point pada HMI dan tipe I/O memori. Tipe point yang digunakan adalah Boolean karena data yang dimonitoring bersifat diskrit atau hanya memiliki nilai 1 dan 0. Selanjutnya digunakan tipe I/O memori pada pembuatan point. Type I/O memori berarti data point yang disimpan hanya dapat diakses oleh HMI yang telah dibuat. Point ini tidak dapat disinkronkan dengan PLC dan tidak bersifat input atau output.

C. ALAT dan BAHAN KERJA

1. Komputer
2. Trainer PLC OMRON
3. Sumber Listrik 1 phase 220 VAC
4. Sumber Listrik 24 VDC
5. Software OMRON CX-Supervisor

D. KESELAMATAN KERJA

1. Letakan alat dan bahan di tempat yang aman
2. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya
3. Hati-hati bekerja pada benda bertegangan
4. Taatilah tata tertib yang ada di bengkel listrik

E. LANGKAH KERJA

1. Siapkan lembar kerja
2. Siapkan alat dan bahan
3. Buatlah desain HMI pada komputer
4. Buatlah program pada PLC
5. Hidupkan Sumber PLC didampingi dengan instruktur
6. Downloadkan program ke PLC
7. Jalankan program HMI
8. Dengan didampingi instruktur uji coba program HMI yang telah dibuat.

9. Setelah selesai bongkar dan kembalikan semua perlengkapan ke tempatnya masing – masing.

F. TUGAS

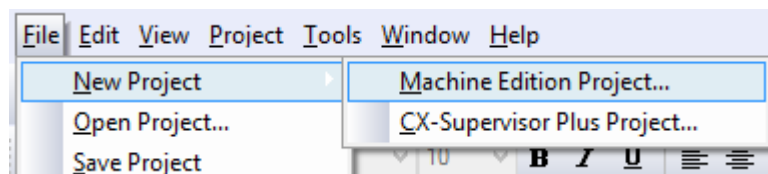
1. Buatlah program HMI.
2. Buatlah laporan praktikum.

SMK N 2 DEPOK	LAMPIRAN	NO. JOB : 1
		HARI :
SEMESTER : Genap (6)	Langkah – Langkah Pembuatan Human Machine Interface (HMI)	TANGGAL :
		WAKTU : 6 × 45'

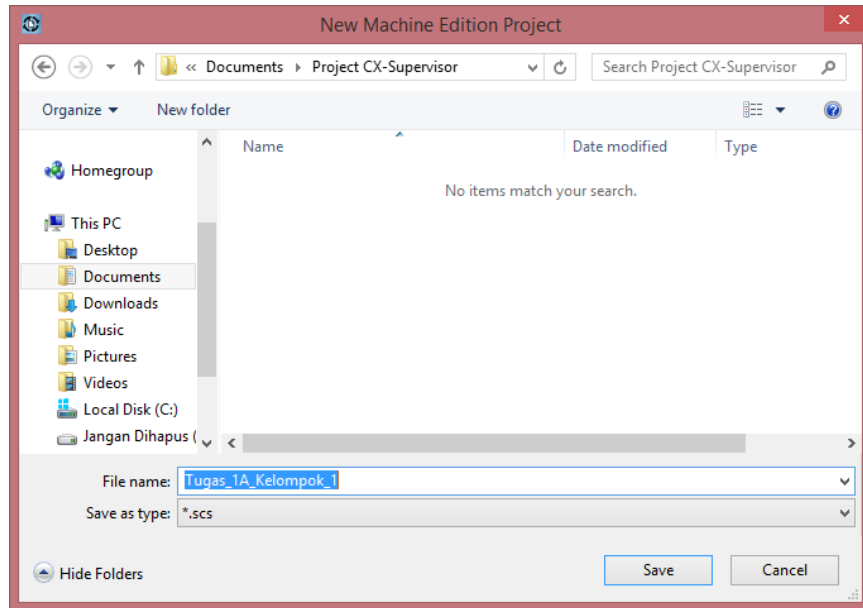
1. Jalankan aplikasi CX-Supervisor Developer pada start menu ataupun desktop. CX-Supervisor Developer memiliki symbol sebagai berikut.



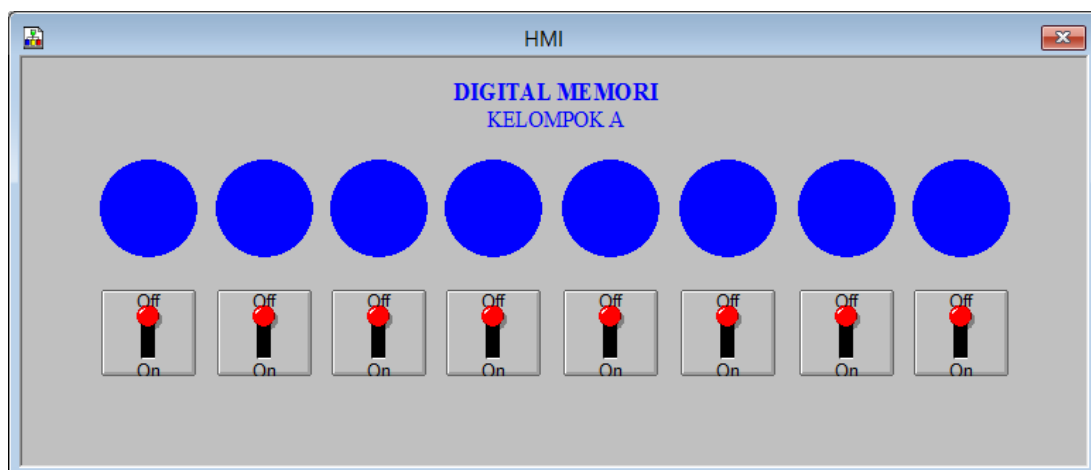
2. Setelah aplikasi CX-Supervisor terbuka, kita dapat membuat project baru dengan cara pada menu bar pilih File → New Project → Machine Edition Project seperti gambar di bawah ini.



3. Setelah muncul jendela untuk memasukkan nama project pilihlah folder tempat menyimpan project tersebut kemudian masukkan nama project. Nama project dituliskan dengan ketentuan: **Tugas_<no tugas>_Kelompok_<no kelompok>**.
Contoh: Tugas_1A_Kelompok_1. Setelah memasukkan nama project kemudian klik tombol SAVE. Jendela new project dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.



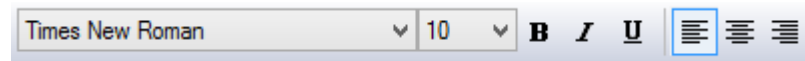
4. Setelah membuat project, buatlah tampilan dari HMI seperti pada gambar dibawah ini.



Gambarkanlah judul dan keterangan kelompok pada HMI tersebut dengan menggunakan **Text (A)**. Kemudian untuk menggambarkan lampu indicator gunakanlah **ellipse (●)** untuk membentuk lingkaran. Dan yang terakhir untuk membuat saklar gunakanlah **toggle button (🔘)**. Semua objek tersebut dapat ditemukan pada **graphic object bar** seperti gambar dibawah ini.



Kemudian untuk mengatur teks gunakanlah meliputi, jenis font, ukuran, posisi dan special (bold, italic, underline) gunakanlah **text bar** yang tersedia pada tools bar seperti gambar dibawah ini.



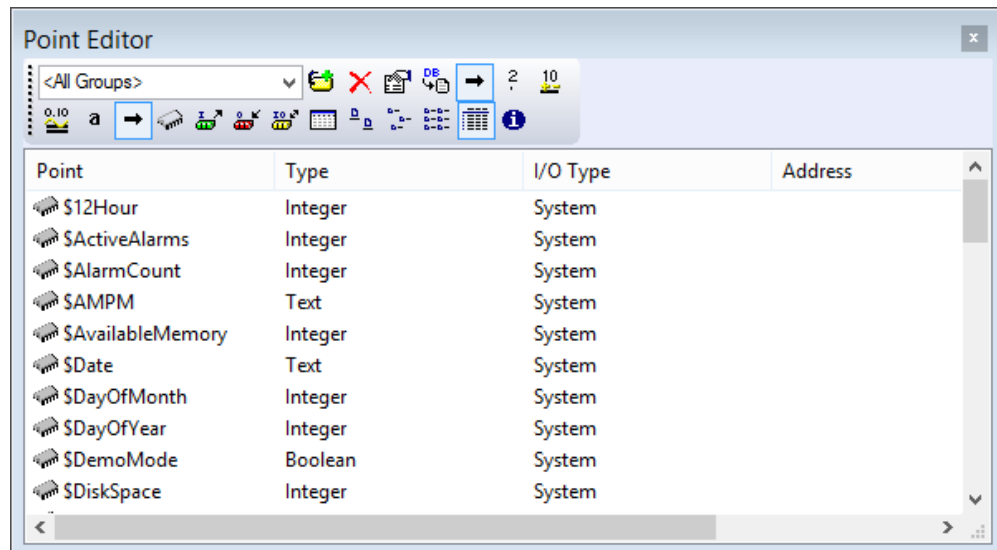
Selanjutnya agar tampilan dari HMI terlihat rapi dan menarik maka gunakanlah **alignment bar** untuk mengatur posisi dari seluruh objek. Berikut merupakan gambar dari alignment bar.



5. Setelah membuat tampilan dari HMI langkah selanjutnya adalah **membuat point**. Point berfungsi sebagai variable penyimpanan data menghubungkan antar objek pada HMI. Point yang akan dibuat adalah point dengan **tipe memori**. Untuk membuat point tersebut maka harus membuka jendela **point editor** (🔧) yang pada standar tool bar seperti gambar di bawah ini.



6. Setelah klik icon point editor maka akan muncul jendela point editor seperti gambar di bawah ini.



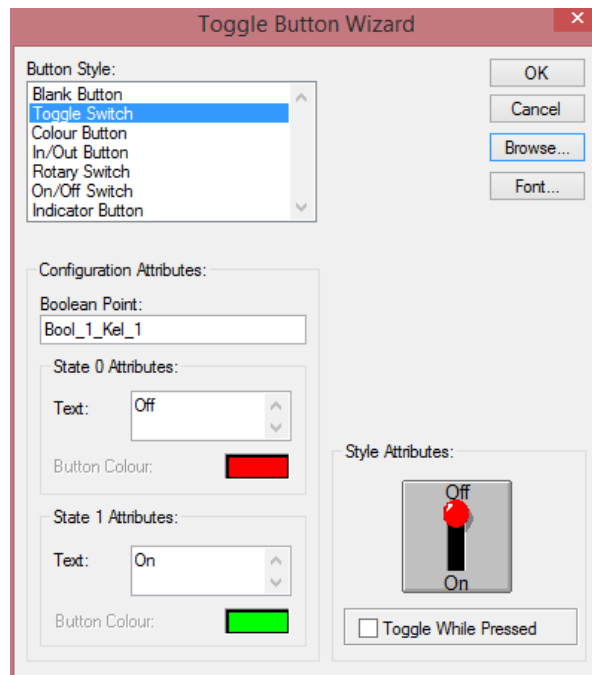
7. Setelah jendela point editor muncul maka buatlah point dengan klik icon add point (🔧) sehingga akan muncul jendela add point seperti gambar di bawah ini.

8. Isikan pada kolom point name dengan nama **Bool_1_Kel_<no kelompok>**. Kemudian pada kolom group isikan “Digital”. Selanjutnya pastikan point type adalah Boolean, default state adalah state 0, I/O Type adalah memori dan Array Size adalah 1.
9. Setelah semua property tersebut diisi maka klik OK dan point yang telah dibuat akan muncul pada list point di jendela point editor seperti pada gambar dibawah ini

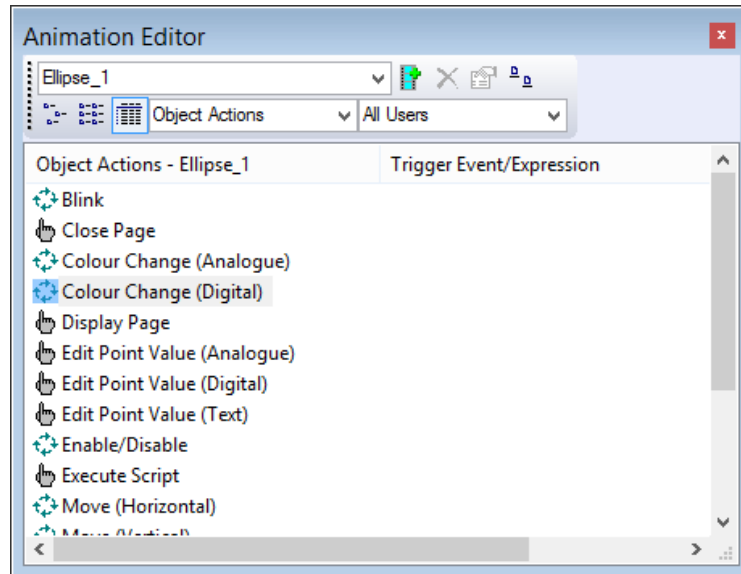
Point	Type	I/O Type	Address
\$SpoolCount	Integer	System	
\$Time	Text	System	
\$UnacknowledgedAla...	Integer	System	
\$UserName	Text	System	
\$Version	Text	System	
\$WeekDay	Integer	System	
\$WeekDayName	Text	System	
\$WeekOFYear	Integer	System	
\$Year	Integer	System	
Bool_1_Kel_1	Boolean	Memory	

10. Buatlah 8 point seperti diatas yaitu bool_2_Kel_<no kel> hingga bool_8_Kel_<no kel>. Setelah semua point tersebut dibuat langkah selanjutnya adalah menghubungkan toogle button dengan point yang telah dibuat agar dapat mengubah nilai dari point.

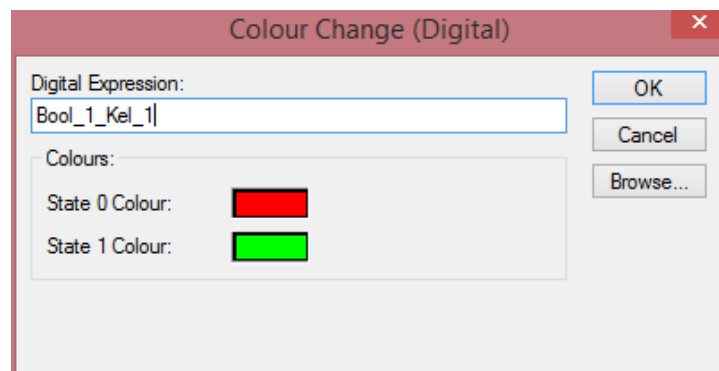
11. Menghubungkan toggle button dilakukan dengan double klik pada toggle button dan akan muncul toggle button wizard seperti gambar di bawah ini.



- Untuk toggle button 1 (paling kiri) isikan Boolean point dengan Bool_1 yang dapat dipilih dengan menekan tombol browse. Setelah memilih Boolean point tekanlah tombol OK. Lakukanlah langkah ini hingga toggle button 8 (paling kanan) dengan boolean point adalah bool_8.
12. Setelah menghubungkan toggle button selanjutnya adalah membuat animasi pada lampu indicator. Membuat animasi dilakukan melalui animation editor. untuk membuka animation editor dilakukan dengan klik kanan pada **objek ellipse 1 (paling kiri)**. jendela animation editor akan tampil sesperti gambar di bawah ini.



13. Pada jendela animation editor tersebut pilihlah **colour change (digital)** kemudian double klik **maka** akan muncul jendela seperti dibawah ini.



14. Isilah Digital Expression dengan menekan tombol browse dan memilih point Bool 1 yang telah dibuat. Setelah mengisi, klik ok dan tutup jendela animation editor. buatlah pula seluruh animasi hingga ellipse 8 dengan point bool 8.
15. Setelah HMI selesai dibuat build HMI dengan memilih build the runtime (🏠) pada standard tool bar. Dan apabila tidak terdapat error (dapat dilihat pada output window) jalankan HMI dengan menekan tombol run the project (▶).

SMK N 2 DEPOK	SISTEM KONTROL TERPROGRAM	No. Job : 2
Bidang Keahlian : Ketenagalistrikan	MONITORING INPUT PLC	Tanggal Praktek :
Program Keahlian : TOI		Waktu : 6 × 45'
Semester : Genap (6)		Nama : No. Absen :

A. Tujuan

Setelah melaksanakan praktikum ini siswa mampu :

1. Menggunakan *Human Machine Interface* (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industry.
2. Mengoperasikan *Human Machines Interface* (SCADA).
3. Menginstalasi *Human Machines Interface* (SCADA)

B. PETUNJUK UMUM

Monitoring Input PLC merupakan praktik pembuatan HMI untuk mengetahui kondisi dari alamat input (CH0) dari PLC yaitu terdapat 8 buah input yang akan dimonitoring (00.00 – 00.07). Pada monitoring ini digunakan tipe data Boolean karena input PLC yang dimonitoring bersifat diskrit atau hanya memiliki nilai 1 dan 0. Selanjutnya digunakan tipe I/O input pada pembuatan point. Type I/O input berarti point tersebut akan memberikan data kepada HMI atau menerima data dari luar system HMI dan berfungsi sebagai variabel output.

C. ALAT dan BAHAN KERJA

1. Komputer
2. Trainer PLC OMRON
3. Sumber Listrik 1 phase 220 VAC
4. Sumber Listrik 24 VDC
5. Software OMRON CX-Supervisor

D. KESELAMATAN KERJA

1. Letakan alat dan bahan di tempat yang aman
2. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya
3. Hati-hati bekerja pada benda bertegangan
4. Taatilah tata tertib yang ada di bengkel listrik


E. LANGKAH KERJA

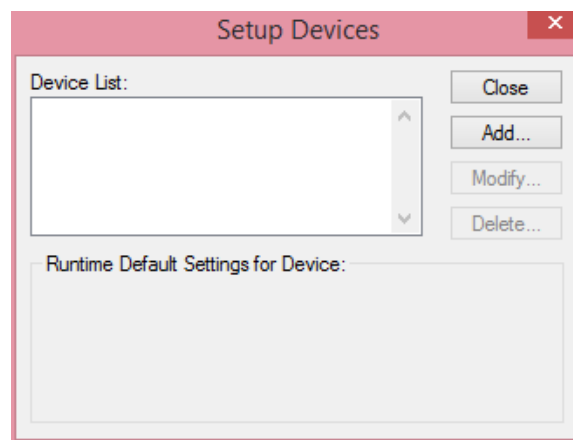
1. Siapkan lembar kerja
2. Siapkan alat dan bahan
3. Buatlah desain HMI pada komputer
4. Buatlah program pada PLC
5. Hidupkan Sumber PLC didampingi dengan instruktur
6. Downloadkan program ke PLC
7. Jalankan program HMI
8. Dengan didampingi instruktur uji coba program HMI yang telah dibuat.
9. Setelah selesai bongkar dan kembalikan semua perlengkapan ke tempatnya masing – masing.

F. TUGAS

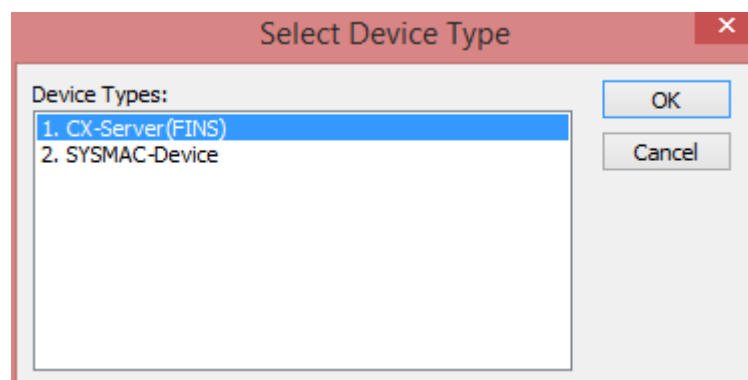
1. Buatlah program HMI.
2. Buatlah laporan praktikum

SMK N 2 DEPOK	LAMPIRAN	NO. JOB : 2
		HARI :
SEMESTER : Genap (6)	Langkah – Langkah Pembuatan Human Machine Interface (HMI)	TANGGAL :
		WAKTU : 6 × 45'

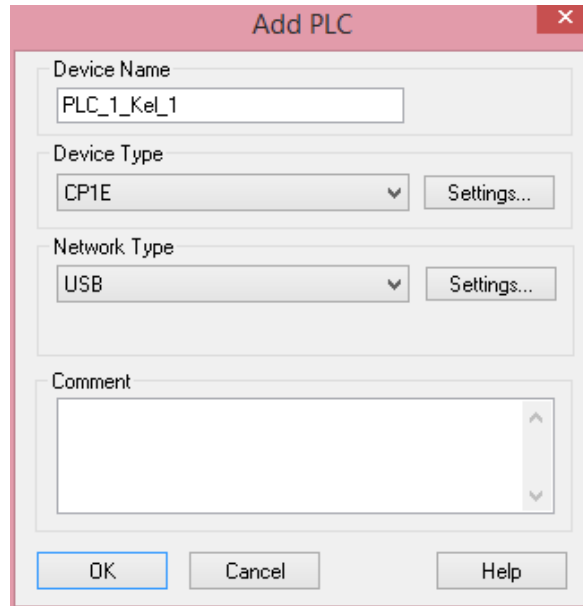
1. Jalankan aplikasi CX-Supervisor Developer pada start menu ataupun desktop.
2. Buatlah project Machine Edition dengan nama **Tugas_1B_Kelompok_<no kelompok>**.
3. Setelah membuat proyek, tambahkan PLC ke dalam project. Penambahan PLC dilakukan melalui **setup device**(). Device setup dapat dibuka melalui standar tools bar. Berikut merupakan tampilan dari device setup.



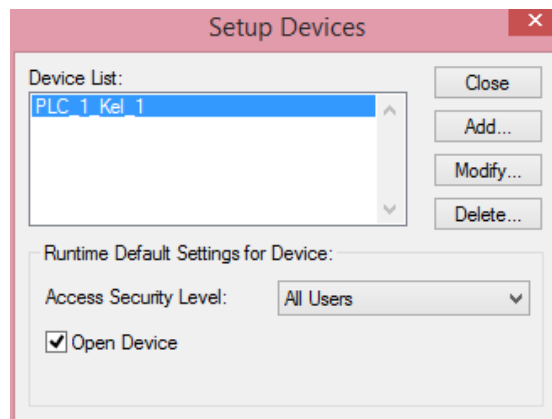
4. Setelah jendela setup device terbuka klik Add untuk menambahkan PLC. Maka akan muncul jendela select device type seperti gambar dibawah ini.



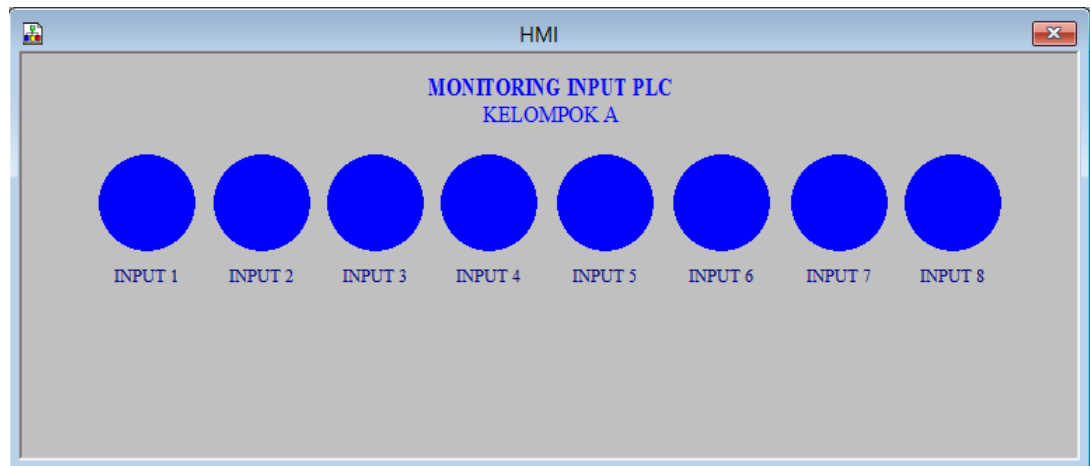
5. Pilihlah CX-Server(FINS) pada device type untuk menambahkan PLC. Kemudian klik OK maka jendela add PLC akan muncul seperti gambar dibawah ini.



6. Pada kolom device name isikan nama PLC **PLC_1_Kel_<no kel>**, contoh PLC_1_Kel_1. Kemudian pilihlah tipe PLC sesuai dengan PLC yang akan digunakan. Setelah selesai klik OK dan PLC yang telah ditambahkan akan muncul pada device list seperti gambar dibawah ini.

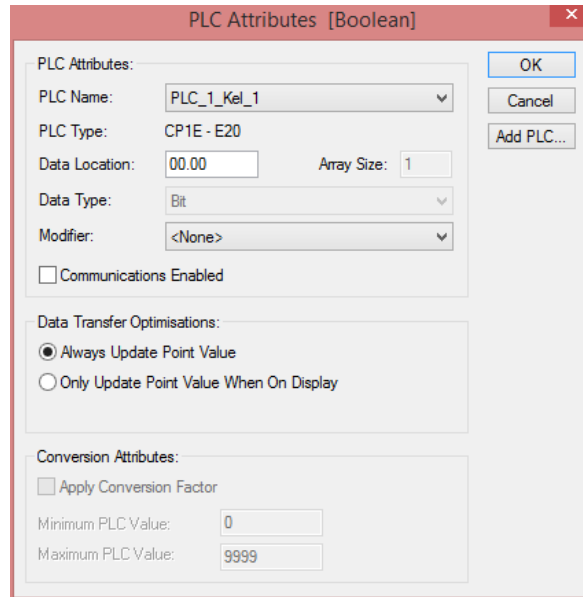


7. Setelah PLC selesai ditambahkan, buatlah tampilan HMI seperti gambar di bawah ini.

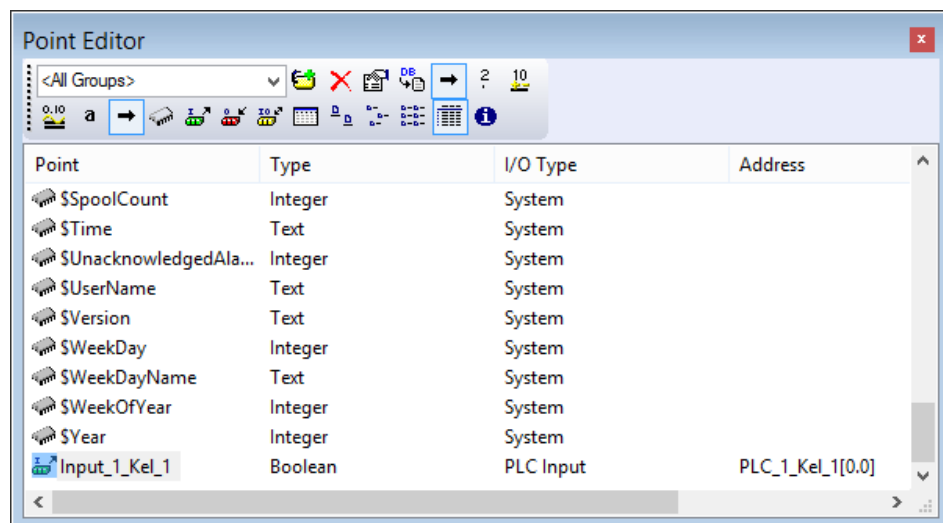


8. Setelah membuat tampilan HMI langkah selanjutnya adalah membuat point untuk menghubungkan objek dalam HMI dengan data yang terdapat pada PLC. Untuk itu bukalah **point editor** (🔧) kemudian buka/klik **add point** (➕) sehingga tampil jendela add point seperti gambar di bawah ini.

9. Isikan nama point **Input_1_Kel_<no kelompok>**. Kemudian pilih point type Boolean, default state : state 0, I/O type Input, I/O update rate on interval 1 sec, dan I/O attribute PLC. Lalu klik setup pada I/O atribut sehingga muncul jendela dibawah ini.




10. Pilihlah nama PLC sesuai dengan nama PLC yang ditambahkan tadi, dan data location diisi dengan alamat **00.00**. Setelah selesai klik OK dan klik OK pula pada jendela add point sehingga point yang telah dibuat akan muncul pada list point seperti gambar dibawah ini.



11. Buatlah point yang lain hingga terdapat 8 point dengan alamat seperti dabel di bawah ini.

Tabel Point (Contoh: kelompok 1)

Nama Point	Point Type	I/O Type	PLC Data Location
Input_1_Kel_1	Boolean	Input	00.00
Input_2_Kel_1	Boolean	Input	00.01
Input_3_Kel_1	Boolean	Input	00.02
Input_4_Kel_1	Boolean	Input	00.03
Input_5_Kel_1	Boolean	Input	00.04
Input_6_Kel_1	Boolean	Input	00.05
Input_7_Kel_1	Boolean	Input	00.06
Input_8_Kel_1	Boolean	Input	00.07

12. Setelah semua point dibuat, selanjutnya buatlah animasi pada indicator input 1 hingga indicator input 8. Animasi yang dibuat adalah colour change (digital) dengan indicator input 1 dihubungkan dengan point input_1 dan seterusnya.
13. Setelah semua animasi selesai dibuat, klik build the runtime () untek mengecek apakah terdapat error atau tidak.
14. Apabila tidak terdapat error, hidupkan PLC dan hubungkan dengan computer. Jangan lupa cek apakah plc sedah terdeteksi pada computer.
15. Apabila PLC sudah terdeteksi, jalankan HMI yang telah dibuat.
16. Uji coba HMI yang telah dibuat dengan mengubah kondisi input PLC 00.00 hingga 00.07. apabila input berlogika 1 makan indicator pada HMI akan berwarna hijau dan apabila berlogika 0 akan berwarna merah.

SMK N 2 DEPOK	SISTEM KONTROL TERPROGRAM	No. Job : 3
Bidang Keahlian : Ketenagalistrikan	MONITORING OUTPUT PLC	Tanggal Praktek :
Program Keahlian : TOI		Waktu : 6 × 45'
Semester : Genap (6)		Nama : No. Absen :

A. Tujuan

Setelah melaksanakan praktikum ini siswa mampu :

1. Menggunakan *Human Machine Interface* (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industry.
2. Mengoperasikan *Human Machines Interface* (SCADA).
3. Menginstalasi *Human Machines Interface* (SCADA)

B. PETUNJUK UMUM

Monitoring Output PLC merupakan praktik pembuatan HMI untuk mengetahui kondisi dari alamat output (CH0) dari PLC yaitu terdapat 8 buah output yang akan dimonitoring (100.00 – 100.07). Pada monitoring ini digunakan tipe data Boolean karena data PLC yang dimonitoring bersifat diskrit atau hanya memiliki nilai 1 dan 0. Selanjutnya digunakan tipe I/O input pada pembuatan point. Type I/O input berarti point tersebut akan memberikan data kepada HMI atau menerima data dari luar system HMI dan berfungsi sebagai varabel output.

C. ALAT dan BAHAN KERJA

1. Komputer
2. Trainer PLC OMRON
3. Sumber Listrik 1 phase 220 VAC
4. Sumber Listrik 24 VDC
5. Software OMRON CX-Supervisor

D. KESELAMATAN KERJA

1. Letakan alat dan bahan di tempat yang aman
2. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya
3. Hati-hati bekerja pada benda bertegangan
4. Taatilah tata tertib yang ada di bengkel listrik

E. LANGKAH KERJA

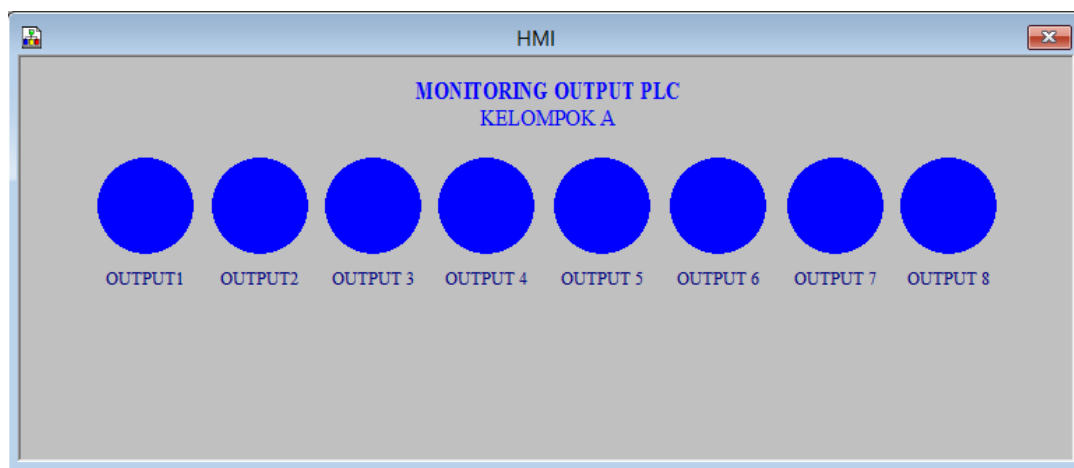
1. Siapkan lembar kerja
2. Siapkan alat dan bahan
3. Buatlah desain HMI pada komputer
4. Buatlah program pada PLC
5. Hidupkan Sumber PLC didampingi dengan instruktur
6. Downloadkan program ke PLC
7. Jalankan program HMI
8. Dengan didampingi instruktur uji coba program HMI yang telah dibuat.
9. Setelah selesai bongkar dan kembalikan semua perlengkapan ke tempatnya masing – masing.

F. TUGAS

1. Buatlah program HMI.
2. Buatlah laporan praktikum

SMK N 2 DEPOK	LAMPIRAN	NO. JOB : 3
		HARI :
SEMESTER : Genap (6)	Langkah – Langkah Pembuatan Human Machine Interface (HMI)	TANGGAL :
		WAKTU : 6 × 45'


1. Jalankan aplikasi CX-Supervisor Developer pada start menu ataupun desktop.
2. Buatlah project Machine Edition dengan nama **Tugas_1C_Kelompok_<no kelompok>**.
Contoh Tugas_1C_Kelompok_1
3. Setelah membuat projek, tambahkanlah PLC kedalam projek sesuai dengan tipe PLC yang digunakan dengan nama **PLC_1_Kel_<no kel>**. Contoh PLC_1_Kel_1.
4. Setelah menambahkan PLC buatlah tampilan HMI seperti gambar di bawah ini.



5. Buatlah 8 point seperti pada tabel di bawah ini. (Contoh Kel 1)

Nama Point	Point Type	I/O Type	PLC Data Location
Output_1_Kel_1	Boolean	Input	100.00
Output_2_Kel_1	Boolean	Input	100.01
Output_3_Kel_1	Boolean	Input	100.02
Output_4_Kel_1	Boolean	Input	100.03
Output_5_Kel_1	Boolean	Input	100.04
Output_6_Kel_1	Boolean	Input	100.05
Output_7_Kel_1	Boolean	Input	100.06
Output_8_Kel_1	Boolean	Input	100.07

6. Buatlah animasi **colour change (digital)** pada setiap indicator output dengan indicator output 1 dihubungkan dengan point output 1 dan seterusnya hingga indicator output 8.

7. Buatlah program PLC pada CX-Programmer, yaitu apabila input 00.00 berlogika 1 maka akan membuat output 100.00 akan berlogika 1 pula dan sebaliknya. Lanjutkan program tersebut hingga input 00.07 mengaktifkan output 100.07.
8. klik **build the runtime** () untuk mengecek apakah terdapat error atau tidak.
9. Apabila tidak terdapat error, hidupkan PLC dan hubungkan dengan computer. Jangan lupa cek apakah PLC sudah terdeteksi pada computer.
10. Apabila PLC sudah terdeteksi, jalankan HMI yang telah dibuat.
11. Uji coba HMI yang telah dibuat dengan mengubah kondisi input PLC 00.00 hingga 00.07. apabila output 100.00 hingga 100.07 berlogika 1 maka indikator pada HMI akan berwarna hijau dan apabila berlogika 0 akan berwarna merah.

SMK N 2 DEPOK	SISTEM KONTROL TERPROGRAM	No. Job : 4
Bidang Keahlian : Ketenagalistrikan	KENDALI MOTOR JOGGING DENGAN HMI	Tanggal Praktek :
Program Keahlian : TOI		Waktu : 4 × 45'
Semester : Genap (6)		Nama : No. Absen :

A. Tujuan

Setelah melaksanakan praktikum ini siswa mampu :

1. Menggunakan *Human Machine Interface* (SCADA) untuk mengontrol system otomasi industry.
2. Mengoperasikan *Human Machines Interface* (SCADA).
3. Menginstalasi *Human Machines Interface* (SCADA)

B. PETUNJUK UMUM

Pada PLC buatlah program yang dilengkapi dengan input indicator power 3 phase (digantikan dengan tombol) dan 1 buah input yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan motor 3 phase. Kemudian 3 buah indicator input phase tersebut dapat dimonitor oleh HMI dan input yang digunakan untuk menghidupkan motor dikendalikan oleh HMI.

Pada HMI Lampu indicator 3 phase akan menyala (berwarna) ketika aktif (input pada PLC aktif) dan akan mati (berwarna abu-abu) ketika input tidak aktif. Toggle button berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan motor. Gambar kabel dari panel ke motor akan berwarna hijau ketika motor hidup dan berwarna abu-abu ketika motor mati. Gambar motor akan blink (berkedip) berwarna hijau terang ketika hidup.

C. ALAT dan BAHAN KERJA

1. Komputer
2. Trainer PLC OMRON
3. Trainer Tombol dan Lampu Indicator
4. Kabel Jumper
5. Sumber Listrik 1 phase 220 VAC
6. Sumber Listrik 24 VDC
7. Software OMRON CX-Supervisor

D. KESELAMATAN KERJA

1. Letakan alat dan bahan di tempat yang aman
2. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya
3. Hati-hati bekerja pada benda bertegangan
4. Taatilah tata tertib yang ada di bengkel listrik

E. LANGKAH KERJA

1. Siapkan lembar kerja
2. Siapkan alat dan bahan
3. Buatlah desain HMI pada komputer
4. Buatlah program pada PLC
5. Hidupkan Sumber PLC didampingi dengan instruktur
6. Downloadkan program ke PLC
7. Jalankan program HMI

8. Dengan didampingi instruktur uji coba program HMI yang telah dibuat.
9. Setelah selesai bongkar dan kembalikan semua perlengkapan ke tempatnya masing – masing.

F. TUGAS

1. Buatlah program HMI.
2. Buatlah Program PLC
3. Buatlah laporan praktikum

SMK N 2 DEPOK	LAMPIRAN	NO. JOB : 4
		HARI :
SEMESTER : Genap (6)	Rangkaian dan Program PLC	TANGGAL :
		WAKTU : 4 × 45'

A. Rangkaian PLC

Rangkailah komponen input dan output sesuai dengan table di bawah ini.

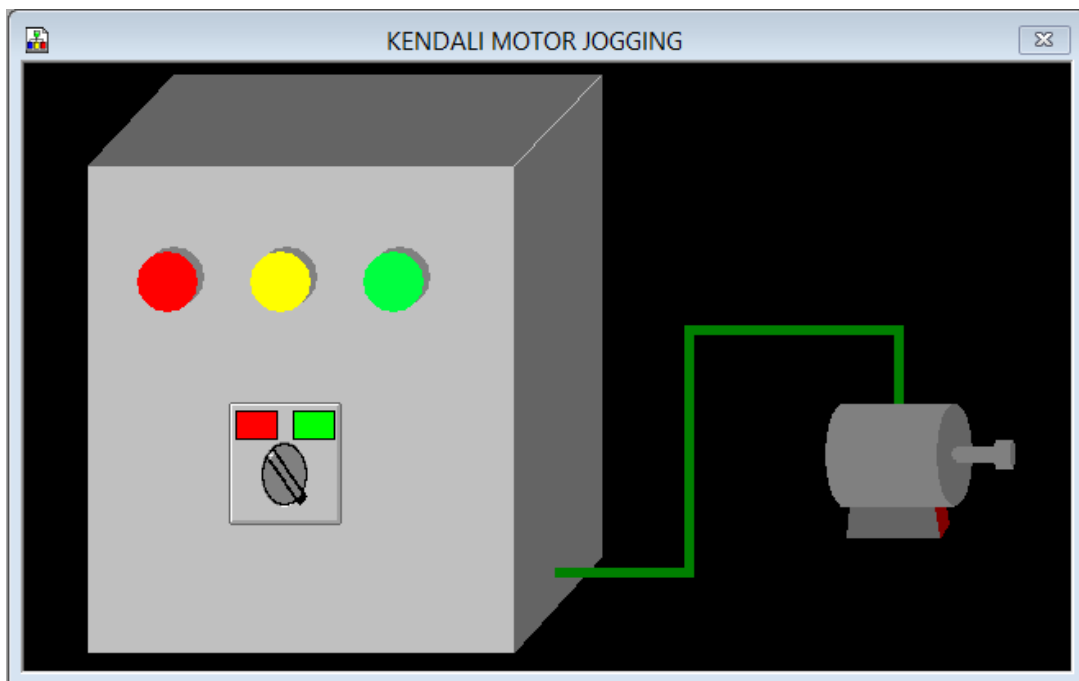
Komponen	Alamat PLC
Saklar Push Lock (Indikator R)	00.00
Saklar Push Lock (Indikator S)	00.01
Saklar Push Lock (Indikator T)	00.02
Lampu Indikator (Motor)	100.00

B. Program PLC

Buatlah program dimana motor akan bekerja (Hidup) apabila Jogging Switch (00.03 / dikendalikan dari HMI) aktif. Dan motor hanya dapat bekerja (Hidup) apabila seluruh indicator phase (R, S, dan T) aktif.

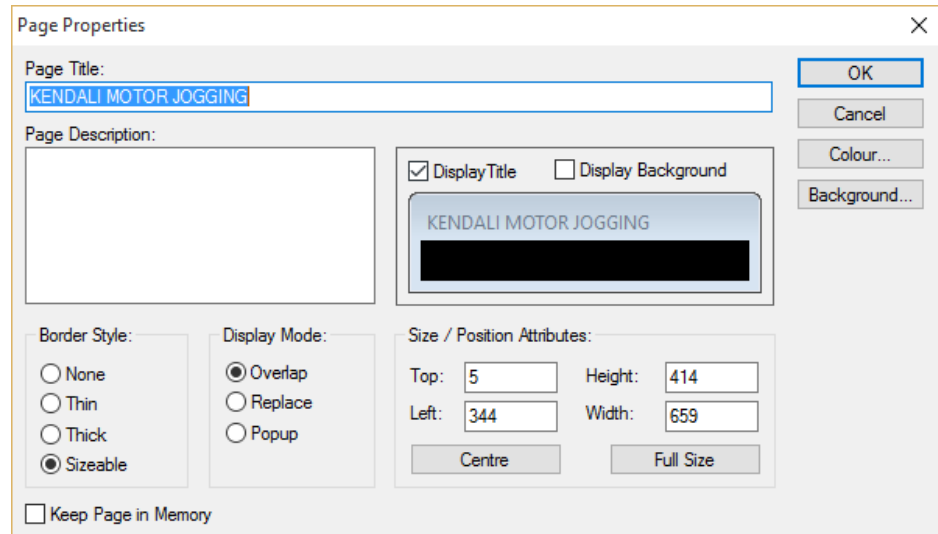
SMK N 2 DEPOK	LAMPIRAN	NO. JOB : 4
		HARI :
SEMESTER : Genap (6)	Langkah – Langkah Pembuatan Human Machine Interface (HMI)	TANGGAL :
		WAKTU : 4 × 45'

1. Jalankan aplikasi CX-Supervisor Developer pada start menu ataupun desktop.
2. Buatlah project Machine Edition dengan nama **Tugas_1C_Kelompok_<no kelompok>**.
Contoh Tugas_1C_Kelompok_1
3. Setelah membuat projek, tambahkanlah PLC kedalam projek sesuai dengan tipe PLC yang digunakan dengan nama **PLC_1_Kel_<no kel>**. Contoh PLC_1_Kel_1.
4. Setelah menambahkan PLC buatlah tampilan HMI seperti gambar di bawah ini.



- a. Merubah Background Page

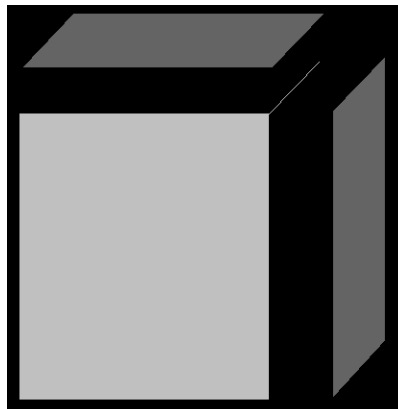
Double klik pada page, maka akan muncul jendela seperti gambar di bawah ini.



Kemudian ganti Page Title dengan “KENDALI MOTOR JOGGING”. Setelah itu ganti warna background page dengan klik tab Colour dan pilih warna Hitam.

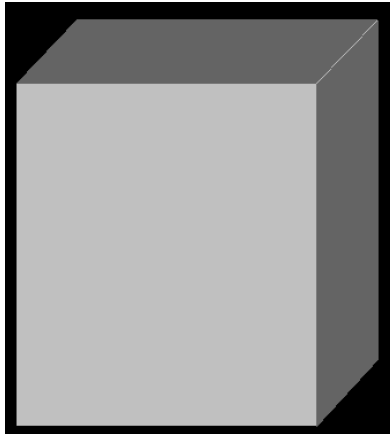
b. Membuat Box Panel

Buatlah box panel dengan menggunakan Rectangle dan Line. Buatlah bentuk dari rectangle seperti gambar di bawah ini.



Untuk membentuk rectangle klik objek kemudian tekan CTRL+E maka akan muncul titik merah pada sudut – sudut objek. Atur posisi titik – titik tersebut untuk membentuk objek.

Setelah dibuta kemudian satukan setiap bagian menjadi satu dan atur ulang posisinya sehingga seperti gambar di bawah ini. Setelah objek terbentuk blok box panel kemudian klik kanan → Group (Ctrl+G).



c. Membuat Lampu Indikator 3 phase

Buatlah dua buah lingkaran (Ellipse) dengan besar yang sama seperti di bawah ini.



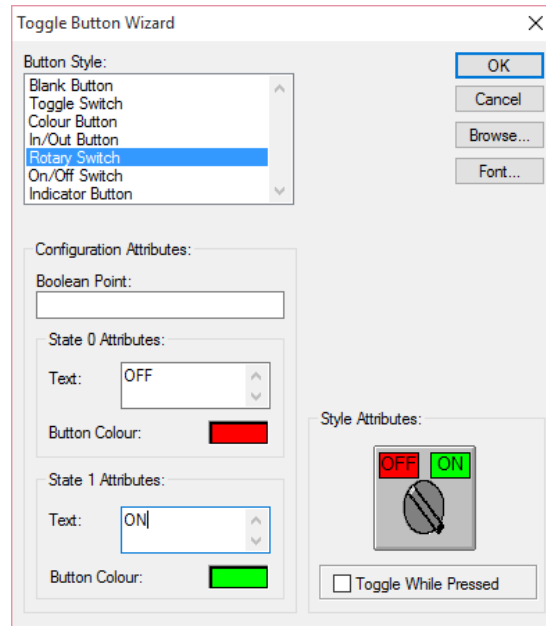
Ubahlah warna lingkaran tersebut kemudian satukan seperti gambar dibawah ini sehingga Nampak seperti 3 dimensi.



Buatlah 3 buah lampu indikator tersebut dengan warna Merah, Kuning, dan Hijau.

d. Membuat Rotary Switch.


Rotary Switch dibuat dengan menggunakan toggle button kemudian pilih jenis toggle button adalah Rotary Switch dan isikan Teks On dan Off seperti gambar berikut.



e. Membuat Motor

Buatlah bentuk seperti dibawah ini dengan menggunakan Rectangle dan Ellipse.



Kemudian satukan ketiga objek tersebut dengan mengatur layer dari objek tersebut dengan toolbar raise up dan lower down . Setelah digabungkan seperti gambar di bawah ini kemudian satukan objek tersebut dengan melakukan grouping (Ctrl+G).



Setelah bentuk silinder tersebut jadi copy dan rubah ukuran silender seperti gambar di bawah ini.



Kemudian gambarkan bentuk kaki motor dengan menggunakan rectangle seperti gambar di bawah ini.

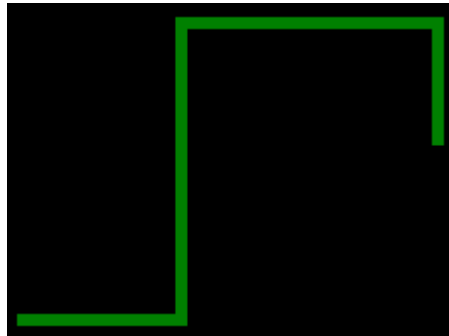


Langkah selanjutnya adalah satukan semua bagian di atas, kemudian lakukan Grouping (Ctrl+G) seperti gambar di bawah ini.

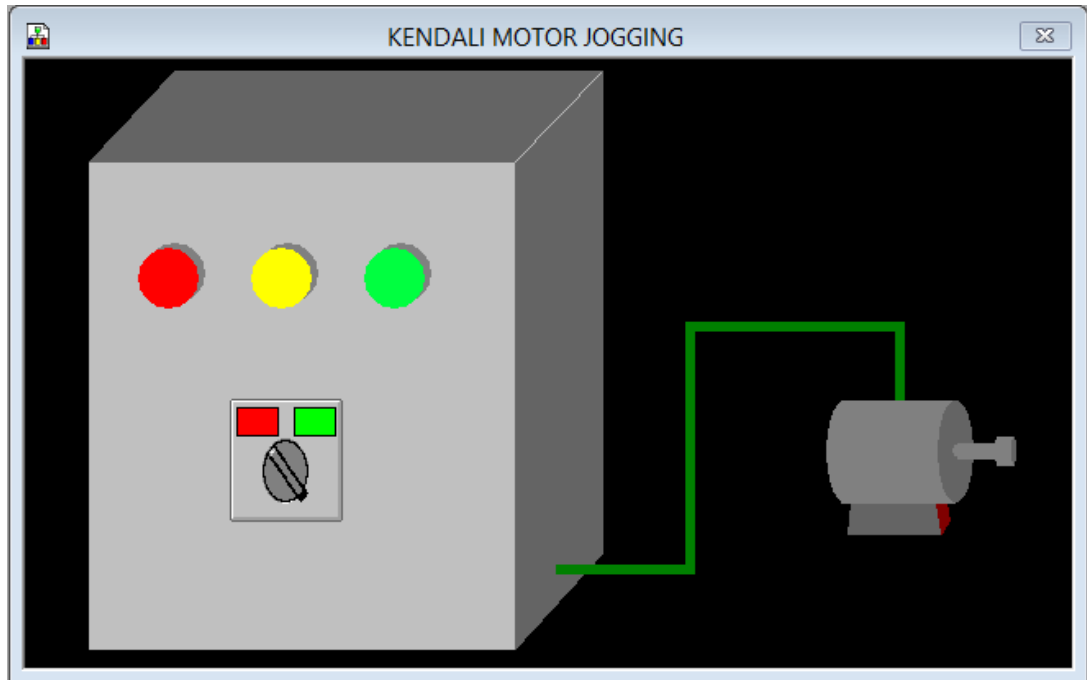


f. Membuat Kabel

Kabel dibuat dengan menggunakan rectangle berbentuk memanjang, kemudian disusun untuk menghubungkan panel dengan motor. Kemudian gambar kabel tersebut di grup menjadi satu objek.



Setelah semua bagian dibuat, satukan seluruh bagian sehingga terbentuk gambar HMI seperti dibawah ini.



5. Membuat Point

Buatlah point sesuai dengan table berikut. (Communication Enable dicentang)


Nama Point	Point Type	I/O Type	PLC Data Location
Phase_R	Boolean	Input	0.00
Phase_S	Boolean	Input	0.01
Phase_T	Boolean	Input	0.02
Jogging_Switch	Boolean	Output	0.03
Motor	Boolean	Input	100.00

6. Membuat Animasi

Buatlah animasi sesuai dengan table berikut.

Objek	Tipe Animasi	Point	Properties
Lampu Indikator R	Colour Change (Digital)	Phase_R	State 1 : Red State 0: Grey
Lampu Indikator S	Colour Change (Digital)	Phase_S	State 1 : Yellow State 0: Grey

Lampu Indikator T	Colour Change (Digital)	Phase_T	State 1 : Green State 0: Grey
Motor	Blink	Motor	Blink Color : Green
Kabel	Colour Change (Digital)	Motor	State 1 : Green State 0: Grey
Rotary Button (Use Toggle Button Wizard)	-	Jogging Switch	-

7. klik **build the runtime** () untuk mengecek apakah terdapat error atau tidak.
8. Apabila tidak terdapat error, hidupkan PLC dan hubungkan dengan computer. Jangan lupa cek apakah PLC sudah terdeteksi pada computer.
9. Apabila PLC sudah terdeteksi, jalankan HMI yang telah dibuat.
10. Uji coba HMI sesuai dengan langkah kerja

LAMPIRAN 12

Nilai Bawaan Penyusun Kelompok
STAD

Lampiran 12. Nilai bawaan Penyusun Kelompok STAD

Daftar Nilai Bawaan Penyusun Kelompok STAD
Siswa Kelas XII TOI Tahun 2015/2016
Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram

NO	NAMA SISWA	NIS	JK	Nilai	Peringkat	Kelompok
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	L	82.67	26	6
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	L	84.33	22	6
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	P	85.00	19	10
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	L	85.67	13	1
5	DESITA LOIS	14534	P	84.67	20	11
6	DWI SULISTIYONO	14535	L	86.67	11	11
7	EKA YESI YUNianti	14536	P	86.33	12	7
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	L	88.67	3	8
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	L	89.33	2	7
10	EVIE OCTAVIA	14539	P	85.33	15	9
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	L	83.00	24	4
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	L	87.00	9	10
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	L	76.67	32	11
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	L	84.67	21	5
15	ISTIQOMAH	14544	P	88.33	6	3
16	JANU JATMIKO AJI	14545	L	80.00	31	10
17	MUDRIK HANAfi	14546	L	85.33	16	2
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	L	88.67	4	9
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	L	85.33	17	3
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	P	88.00	7	4

21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	P	81.67	29	2
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	P	85.67	14	8
23	PUTRI NILAM SARI	14552	P	90.00	1	1
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	L	85.33	18	4
25	RIA SAFITRI	14554	P	87.00	9	6
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	L	82.33	27	7
27	TRI UTAMI	14556	P	87.33	8	5
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	L	83.00	25	5
29	YESI ISMAWATI	14558	P	88.67	5	2
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	L	83.33	23	3
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	L	80.67	30	9
32	YUSUF ASTIANTO	14561	L	82.00	28	8

LAMPIRAN 13

Hasil Penilaian Sikap

Lampiran 13. Hasil Penilaian Sikap

**HASIL ANALISIS REALIBILITAS (CRONBACH'S ALPHA) DENGAN SPSS
INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI SIKAP**

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.789	9

r hitung (Alpha Cronbach)	0.789
Kategori	Realibel

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
BUTIR1	21.81	21.190	.539	.762
BUTIR2	22.09	18.475	.707	.732
BUTIR3	22.66	21.330	.286	.803
BUTIR4	22.28	19.886	.464	.772
BUTIR5	21.81	20.222	.610	.751
BUTIR6	22.13	21.016	.368	.786
BUTIR7	22.16	22.588	.364	.782
BUTIR8	21.94	23.351	.400	.781
BUTIR9	21.88	19.403	.693	.739

**HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SIKLUS I
PERTEMUAN PERTAMA 16 JANUARI 2016**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	2	1	1	1	2	1	2	3	2	15	1,67	Kurang
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	4	3	4	2	3	2	4	3	4	29	3,22	Baik
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	3	3	1	2	2	1	2	2	2	18	2,00	Cukup
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	3	4	2	3	3	3	3	3	4	28	3,11	Baik
	29	YESI ISMAWATI	14558	3	3	2	4	3	3	2	3	4	27	3,00	Baik
3	15	ISTIQOMAH	14544	3	3	3	4	3	2	4	3	4	29	3,22	Baik
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	4	2	1	4	3	4	2	3	3	26	2,89	Cukup
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	2	1	2	1	2	2	3	4	2	19	2,11	Cukup
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	3	4	1	4	4	4	2	3	3	28	3,11	Baik
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	4	4	3	3	4	3	4	4	4	33	3,67	Baik
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	2	2	1	1	2	2	2	2	2	16	1,78	Kurang
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	2	2	4	2	4	2	3	4	3	26	2,89	Cukup
	27	TRI UTAMI	14556	3	4	4	3	4	4	4	3	4	33	3,67	Baik
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	3	2	1	3	2	4	2	3	2	22	2,44	Cukup
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	3	2	1	2	3	2	2	3	2	20	2,22	Cukup
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	3	2	4	1	2	1	3	2	4	22	2,44	Cukup

	25	RIA SAFITRI	14554	4	4	1	4	3	4	2	3	3	28	3,11	Baik
7	7	EKA YESI YUNianti	14536	4	4	1	4	4	4	2	3	3	29	3,22	Baik
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	4	3	3	4	4	3	3	3	31	3,44	Baik
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	2	1	3	1	4	1	3	3	3	21	2,33	Cukup
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	2	3	4	3	3	2	3	3	4	27	3,00	Baik
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	2	3	2	3	3	3	2	2	3	23	2,56	Cukup
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	3	2	1	4	2	4	2	3	2	23	2,56	Cukup
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	4	4	2	3	4	4	2	3	4	30	3,33	Baik
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	4	3	4	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	3	2	1	4	2	4	2	3	2	23	2,56	Cukup
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	4	3	3	2	4	2	4	3	4	29	3,22	Baik
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	3	3	3	2	4	2	3	3	4	27	3,00	Baik
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	2	2	2	1	1	2	3	2	1	16	1,78	Kurang
11	5	DESITA LOIS	14534	2	3	2	2	4	3	3	3	2	24	2,67	Cukup
	6	DWI SULISTİYONO	14535	4	4	2	2	3	3	3	3	3	27	3,00	Baik
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	3	1	1	1	3	2	2	2	2	17	1,89	Kurang
Presentase Rata-Rata Setiap Aspek Penilaian				71,88	59,38	37,50	53,13	71,88	53,13	53,13	81,25	65,63	100,00	50,00	

**HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SIKLUS I
PERTEMUAN KEDUA 23 JANUARI 2016**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	4	3	1	2	2	2	2	3	3	22	2,44	Cukup
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	4	4	4	3	3	2	4	4	4	32	3,56	Baik
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	4	4	2	3	3	3	3	2	2	26	2,89	Cukup
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	4	4	3	3	3	4	4	3	3	31	3,44	Baik
	29	YESI ISMAWATI	14558	4	4	3	3	4	3	4	4	4	33	3,67	Baik
3	15	ISTIQOMAH	14544	4	4	3	3	4	3	4	4	3	32	3,56	Baik
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	4	3	1	4	2	3	2	2	2	23	2,56	Cukup
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	4	3	2	2	3	2	3	3	4	26	2,89	Cukup
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	4	4	2	4	4	3	3	3	3	30	3,33	Baik
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	4	4	3	3	4	4	4	4	3	33	3,67	Baik
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	4	3	2	1	2	3	2	3	2	22	2,44	Cukup
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	4	4	3	3	4	2	4	3	3	30	3,33	Baik
	27	TRI UTAMI	14556	4	4	3	4	4	3	4	3	4	33	3,67	Baik
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	4	1	3	3	3	2	3	3	26	2,89	Cukup
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	4	2	2	2	3	2	3	2	24	2,67	Cukup
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	4	4	3	1	4	2	3	3	4	28	3,11	Baik

	25	RIA SAFITRI	14554	4	4	2	4	3	4	2	4	3	30	3,33	Baik
7	7	EKA YESI YUNIANI	14536	4	4	2	4	4	4	2	3	3	30	3,33	Baik
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	4	3	4	4	3	4	4	4	34	3,78	Baik
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	4	4	3	1	4	2	3	3	3	27	3,00	Baik
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	4	4	4	3	4	3	3	4	3	32	3,56	Baik
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	4	4	3	3	3	4	2	3	3	29	3,22	Baik
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	4	4	1	3	2	3	2	2	3	24	2,67	Cukup
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	4	4	2	4	4	4	3	3	3	31	3,44	Baik
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	4	4	3	3	3	3	3	4	4	31	3,44	Baik
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	4	3	1	3	2	3	3	2	2	23	2,56	Cukup
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	4	3	3	3	4	2	3	3	4	29	3,22	Baik
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	4	3	3	2	4	3	3	3	3	28	3,11	Baik
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	4	3	3	2	2	2	3	2	2	23	2,56	Cukup
11	5	DESITA LOIS	14534	4	4	3	3	4	3	2	3	4	30	3,33	Baik
	6	DWI SULISTIYONO	14535	4	4	2	2	3	2	3	4	3	27	3,00	Baik
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	4	3	2	1	3	2	2	2	2	21	2,33	Cukup
Presentase Rata-Rata Setiap Aspek Penilaian				100,00	100,00	53,13	68,75	78,13	68,75	65,63	81,25	78,13	100,00	65,63	

**HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SIKLUS I
PERTEMUAN KETIGA 30 JANUARI 2016**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	4	4	2	2	3	2	3	4	3	27	3,00	Baik
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	4	4	3	2	4	3	4	4	4	32	3,56	Baik
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	4	4	2	3	3	3	3	3	3	28	3,11	Baik
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	4	4	4	3	3	4	3	3	2	30	3,33	Baik
	29	YESI ISMAWATI	14558	4	3	3	4	4	4	3	4	4	33	3,67	Baik
3	15	ISTIQOMAH	14544	4	4	3	4	4	4	4	4	3	34	3,78	Baik
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	4	4	2	3	2	3	3	4	3	28	3,11	Baik
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	4	4	2	3	2	2	3	3	3	26	2,89	Cukup
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	Sangat Baik
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	4	2	3	2	3	2	3	4	2	25	2,78	Cukup
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	4	4	4	3	4	2	4	3	4	32	3,56	Baik
	27	TRI UTAMI	14556	4	4	4	4	4	4	3	3	4	34	3,78	Baik
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	3	2	3	3	3	3	2	3	26	2,89	Cukup
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	3	2	3	3	2	3	4	3	27	3,00	Baik
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	4	3	4	2	2	2	4	2	4	27	3,00	Baik

	25	RIA SAFITRI	14554	4	4	3	4	3	4	3	4	3	32	3,56	Baik
7	7	EKA YESI YUNianti	14536	4	4	3	4	4	4	3	3	3	32	3,56	Baik
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	4	4	3	4	3	3	4	4	33	3,67	Baik
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	4	3	4	2	3	2	4	3	4	29	3,22	Baik
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	4	3	4	3	4	3	3	4	4	32	3,56	Baik
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	4	4	3	4	3	4	3	3	3	31	3,44	Baik
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	4	4	2	3	3	3	2	2	2	25	2,78	Cukup
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	4	4	4	4	4	4	4	3	3	34	3,78	Baik
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	4	4	4	3	3	3	4	3	3	31	3,44	Baik
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	4	3	2	3	2	3	3	2	2	24	2,67	Cukup
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	4	3	3	3	3	2	4	3	4	29	3,22	Baik
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	4	4	3	4	3	4	3	3	3	31	3,44	Baik
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	4	4	3	3	2	2	3	4	3	28	3,11	Baik
11	5	DESITA LOIS	14534	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	6	DWI SULISTIYONO	14535	4	4	3	3	3	3	4	3	3	30	3,33	Baik
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	4	4	2	2	3	2	2	4	3	26	2,89	Cukup
Presentase Rata-Rata Setiap Aspek Penilaian				100,00	96,88	71,88	81,25	84,38	68,75	93,75	87,50	87,50	100,00	81,25	

**HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SIKLUS II
PERTEMUAN PERTAMA 13 FEBRUARI 2016**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	4	3	3	3	2	3	3	4	4	29	3,22	Baik
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	4	4	3	3	4	3	3	3	4	31	3,44	Baik
2	17	MUDRIK HANAFAI	14546	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	4	4	3	3	3	4	3	3	3	30	3,33	Baik
	29	YESI ISMAWATI	14558	4	3	4	3	3	3	3	4	4	31	3,44	Baik
3	15	ISTIQOMAH	14544	4	4	4	3	3	3	4	4	4	33	3,67	Baik
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	4	3	3	3	4	3	2	4	3	29	3,22	Baik
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	4	4	3	3	2	3	2	3	3	27	3,00	Baik
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	4	4	3	4	3	3	3	3	4	31	3,44	Baik
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	4	4	3	4	3	4	3	4	4	33	3,67	Baik
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	3	2	3	3	3	3	2	3	2	24	2,67	Cukup
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	4	3	4	3	3	2	4	3	4	30	3,33	Baik
	27	TRI UTAMI	14556	4	4	4	4	3	4	4	3	4	34	3,78	Baik
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	4	3	3	2	3	2	3	2	26	2,89	Cukup
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	3	3	3	2	2	3	4	3	27	3,00	Baik
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	4	3	4	2	3	2	3	3	4	28	3,11	Baik

	25	RIA SAFITRI	14554	4	4	4	4	3	3	3	4	4	33	3,67	Baik
7	7	EKA YESI YUNIANI	14536	4	4	3	4	4	4	3	3	4	33	3,67	Baik
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	4	4	4	4	4	3	4	4	35	3,89	Baik
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	4	3	4	3	4	3	3	3	3	30	3,33	Baik
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	4	4	4	3	4	3	4	3	4	33	3,67	Baik
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	4	4	3	4	4	3	3	3	3	31	3,44	Baik
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	4	4	2	3	3	3	3	3	2	27	3,00	Baik
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	4	4	3	4	3	3	3	3	4	31	3,44	Baik
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	4	4	3	4	3	3	3	4	4	32	3,56	Baik
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	4	4	3	2	3	3	3	3	3	28	3,11	Baik
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	4	4	4	3	4	3	4	4	4	34	3,78	Baik
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	4	4	3	3	4	3	3	3	3	30	3,33	Baik
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	4	3	3	3	2	2	3	4	2	26	2,89	Cukup
11	5	DESITA LOIS	14534	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	6	DWI SULISTYONO	14535	4	4	4	3	3	3	3	3	4	31	3,44	Baik
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	3	4	3	2	3	2	2	3	3	25	2,78	Cukup
Presentasi Rata-Rata Setiap Aspek Penilaian				100,00	96,88	96,88	90,63	84,38	84,38	84,38	100,00	87,50	100,00	87,50	

**HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SIKLUS II
PERTEMUAN KEDUA 20 FEBRUARI 2016**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	3	4	4	4	4	3	4	4	4	34	3,78	Baik
2	17	MUDRIK HANAFAI	14546	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	4	4	3	3	4	3	3	4	3	31	3,44	Baik
	29	YESI ISMAWATI	14558	3	4	3	4	4	4	3	3	3	31	3,44	Baik
3	15	ISTIQOMAH	14544	3	4	4	4	4	3	3	3	4	32	3,56	Baik
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	4	4	3	3	3	3	2	3	3	28	3,11	Baik
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	4	4	4	3	3	3	3	3	3	30	3,33	Baik
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	4	4	3	3	4	4	3	4	4	33	3,67	Baik
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	3	4	4	4	4	4	3	4	4	34	3,78	Baik
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	4	3	3	3	3	2	3	4	3	28	3,11	Baik
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	4	4	4	3	4	2	3	4	3	31	3,44	Baik
	27	TRI UTAMI	14556	3	4	4	4	4	4	3	4	3	33	3,67	Baik
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	4	3	3	3	3	2	3	2	27	3,00	Baik
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	4	3	3	2	3	2	4	3	28	3,11	Baik
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	4	4	4	3	3	2	3	3	3	29	3,22	Baik

	25	RIA SAFITRI	14554	4	4	3	4	4	4	3	3	4	33	3,67	Baik
7	7	EKA YESI YUNIANI	14536	3	4	3	4	3	3	3	4	3	30	3,33	Baik
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	4	4	4	4	4	3	3	4	34	3,78	Baik
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	4	3	3	3	4	3	4	3	3	30	3,33	Baik
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	Sangat Baik
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	4	4	4	4	4	3	3	4	3	33	3,67	Baik
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	4	4	3	3	3	3	2	3	2	27	3,00	Baik
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	4	4	3	3	3	3	3	4	3	30	3,33	Baik
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	4	4	4	4	4	3	3	4	4	34	3,78	Baik
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	3,11	Baik
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	3	4	4	4	4	3	3	4	4	33	3,67	Baik
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	4	4	4	4	4	3	3	3	3	32	3,56	Baik
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
11	5	DESITA LOIS	14534	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	3,22	Baik
	6	DWI SULISTYONO	14535	4	4	4	3	3	3	3	3	4	31	3,44	Baik
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	4	4	3	3	3	2	3	3	3	28	3,11	Baik
Presentasi Rata-Rata Setiap Aspek Penilaian				100,00	100,00	100,00	100,00	96,88	87,50	87,50	100,00	93,75	100,00	100,00	

**HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SIKLUS II
PERTEMUAN KETIGA 27 FEBRUARI 2016**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	3	3	3	3	3	3	2	3	3	26	2,89	Cukup
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	4	4	4	4	3	3	4	3	4	33	3,67	Baik
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	3	4	3	3	3	3	3	3	2	27	3,00	Baik
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	4	4	3	4	4	3	3	3	3	31	3,44	Baik
	29	YESI ISMAWATI	14558	3	4	4	4	4	3	3	4	4	33	3,67	Baik
3	15	ISTIQOMAH	14544	4	4	4	4	4	3	4	3	4	34	3,78	Baik
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	4	4	3	4	3	3	2	3	3	29	3,22	Baik
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	3	3	4	3	4	3	3	3	3	29	3,22	Baik
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	4	4	4	4	4	4	3	4	4	35	3,89	Baik
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	4	4	4	3	4	3	4	4	4	34	3,78	Baik
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	3	4	4	3	4	3	3	3	2	29	3,22	Baik
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	3	3	4	4	4	2	4	4	4	32	3,56	Baik
	27	TRI UTAMI	14556	4	4	4	4	4	3	3	4	4	34	3,78	Baik
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	4	3	2	3	3	3	3	2	27	3,00	Baik
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	3	3	3	3	3	2	4	3	28	3,11	Baik
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	3	4	4	3	3	2	3	4	4	30	3,33	Baik

	25	RIA SAFITRI	14554	4	4	3	4	4	3	2	4	4	32	3,56	Baik
7	7	EKA YESI YUNIANI	14536	4	4	3	4	3	3	3	4	3	31	3,44	Baik
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	4	4	4	3	4	3	4	3	33	3,67	Baik
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	3	4	4	3	3	3	4	3	3	30	3,33	Baik
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	4	4	4	3	4	4	4	4	3	34	3,78	Baik
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	4	4	3	3	4	4	4	3	3	32	3,56	Baik
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	4	4	3	3	3	3	3	3	2	28	3,11	Baik
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	4	4	3	4	4	4	3	3	4	33	3,67	Baik
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	3	4	4	4	4	3	3	4	4	33	3,67	Baik
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	4	4	3	3	3	2	3	3	2	27	3,00	Baik
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	4	4	4	3	4	3	3	3	4	32	3,56	Baik
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	4	4	4	4	4	3	3	3	3	32	3,56	Baik
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	3	3	4	3	4	3	3	3	3	29	3,22	Baik
11	5	DESITA LOIS	14534	4	4	3	3	3	3	3	3	4	30	3,33	Baik
	6	DWI SULISTİYONO	14535	4	4	4	4	3	3	3	3	4	32	3,56	Baik
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	4	3	3	3	3	2	3	3	3	27	3,00	Baik
Presentasi Rata-Rata Setiap Aspek Penilaian				100,00	100,00	100,00	96,88	100,00	87,50	87,50	100,00	84,38	100,00	96,88	

LAMPIRAN 14

Hasil Penilaian Pengetahuan

Lampiran 14. Hasil Penilaian Pengetahuan

HASIL PRETEST DAN ANALISA BUTIR SOAL SIKLUS I

A. Hasil Pretest Siklus I

NO	NAMA SISWA	NIS	NO SOAL																									BENAR	SALAH	NILAI	KET
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21	16	BELUM LULUS
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	14	11	56	BELUM LULUS
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8	17	32	BELUM LULUS
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	13	12	52	BELUM LULUS
5	DESITA LOIS	14534	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	10	15	40	BELUM LULUS
6	DWI SULISTIYONO	14535	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	7	18	28	BELUM LULUS
7	EKA YESI YUNIANI	14536	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	9	16	36	BELUM LULUS
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	11	14	44	BELUM LULUS
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	17	32	BELUM LULUS
10	EVIE OCTAVIA	14539	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7	18	28	BELUM LULUS
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	12	13	48	BELUM LULUS
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	13	12	52	BELUM LULUS
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9	16	36	BELUM LULUS
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	12	13	48	BELUM LULUS

15	ISTIQOMAH	14544	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	8	17	32	BELUM LULUS
16	JANU JATMIKO AJI	14545	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9	16	36	BELUM LULUS
17	MUDRIK HANAFAI	14546	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	20	BELUM LULUS
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	15	40	BELUM LULUS
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	12	13	48	BELUM LULUS
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	18	28	BELUM LULUS
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	16	36	BELUM LULUS
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	16	36	BELUM LULUS
23	PUTRI NILAM SARI	14552	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	11	14	44	BELUM LULUS
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	13	48	BELUM LULUS
25	RIA SAFITRI	14554	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	18	28	BELUM LULUS
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	14	11	56	BELUM LULUS
27	TRI UTAMI	14556	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	17	32	BELUM LULUS
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	15	10	60	BELUM LULUS
29	YESI ISMAWATI	14558	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	40	BELUM LULUS
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	6	19	24	BELUM LULUS
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	10	15	40	BELUM LULUS
32	YUSUF ASTIANTO	14561	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	12	13	48	BELUM LULUS
TOTAL			9	32	13	8	5	14	10	21	23	13	3	15	9	23	15	25	15	4	10	5	5	13	14	7	0	31 1	48 9	12 44	0

B. Analisa Butir Soal

Nomer Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Tingkat Kesukaran (P)	0.28	1.00	0.41	0.25	0.16	0.44	0.31	0.66	0.72	0.41	0.09	0.47	0.28	0.72	0.47	0.78	0.47	0.13	0.31	0.16	0.16	0.41	0.44	0.22	0.00
Daya Beda (D)	0.44	0	0	0.5	0.22	0.33	- 0.33	0.22	0.33	0.56	0.11	0.33	0	0.44	0.11	0.11	0.56	0.33	0.22	0.11	- 0.11	0.22	0.67	0.33	0
Validitas	Valid	T. V.	T. V.	Valid	Valid	Valid	T. V.	Valid	Valid	Valid	T. V.	Valid	T. V.	Valid	T. V.	T. V.	Valid	Valid	Valid	T. V.	T. V.	Valid	Valid	Valid	T. V.

**NILAI PRETEST DAN ANALISIS REALIBILITAS INSTRUMEN
SIKLUS I**

A. Nilai Pretest Siklus I

NO	NAMA SISWA	NIS	NO SOAL																BENAR	SALAH	NILAI	KET
			1	4	5	6	7	8	9	10	12	14	17	18	19	22	23	24				
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	14	12.5	BELUM LULUS
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	10	6	62.5	BELUM LULUS
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	11	31.25	BELUM LULUS
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	8	8	50	BELUM LULUS
5	DESITA LOIS	14534	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	7	9	43.75	BELUM LULUS
6	DWI SULISTIYONO	14535	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	12	25	BELUM LULUS
7	EKA YESI YUNianti	14536	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	7	9	43.75	BELUM LULUS
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	9	43.75	BELUM LULUS
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	6	10	37.5	BELUM LULUS
10	EVIE OCTAVIA	14539	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	13	18.75	BELUM LULUS
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	10	6	62.5	BELUM LULUS
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	9	7	56.25	BELUM LULUS
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	10	37.5	BELUM LULUS
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
15	ISTIQOMAH	14544	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	6	10	37.5	BELUM LULUS
16	JANU JATMIKO AJI	14545	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	5	11	31.25	BELUM LULUS

17	MUDRIK HANAFI	14546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	BELUM LULUS	
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5	11	31.25	BELUM LULUS
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	9	7	56.25	BELUM LULUS
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4	12	25	BELUM LULUS
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4	12	25	BELUM LULUS
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	11	31.25	BELUM LULUS
23	PUTRI NILAM SARI	14552	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	7	9	43.75	BELUM LULUS
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	8	8	50	BELUM LULUS
25	RIA SAFITRI	14554	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	12	25	BELUM LULUS
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	4	75	BELUM LULUS
27	TRI UTAMI	14556	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12	25	BELUM LULUS
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	11	5	68.75	BELUM LULUS
29	YESI ISMAWATI	14558	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	10	37.5	BELUM LULUS
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4	12	25	BELUM LULUS
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	8	8	50	BELUM LULUS
32	YUSUF ASTIANTO	14561	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
TOTAL			9	8	5	14	10	21	23	13	15	23	15	4	10	13	14	7	204	308	1275	0
Rata - rata			28	25	16	44	31	66	72	41	47	72	47	13	31	41	44	22	6.38	9.63	39.84	

B. Analisis Realibilitas Instrumen Tes Siklus I

No Soal	1	4	5	6	7	8	9	10	12	14	17	18	19	22	23	24
Proporsi menjawab benar (p)	0.28	0.25	0.16	0.44	0.31	0.66	0.72	0.41	0.47	0.72	0.47	0.13	0.31	0.41	0.44	0.22
Proporsi menjawab benar (q)	0.72	0.75	0.84	0.56	0.69	0.34	0.28	0.59	0.53	0.28	0.53	0.88	0.69	0.59	0.56	0.78
pq	0.20	0.19	0.13	0.25	0.21	0.23	0.20	0.24	0.25	0.20	0.25	0.11	0.21	0.24	0.25	0.17

k	16.00
Σpq	3.33
var	7.17
Mean	6.38
Realibilitas (KR 20)	0.57
Kategori	Cukup Realibel

**NILAI POSTEST
SIKLUS I**

NO	NAMA SISWA	NIS	NO SOAL																BENAR	SALAH	NILAI	KETERANGAN
			1	4	5	6	7	8	9	10	12	14	17	18	19	22	23	24				
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	8	8	50.00	BELUM LULUS
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	13	3	81.25	LULUS
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	11	5	68.75	BELUM LULUS
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	13	3	81.25	LULUS
5	DESITA LOIS	14534	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	8	8	50.00	BELUM LULUS
6	DWI SULISTİYONO	14535	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	11	5	68.75	BELUM LULUS
7	EKA YESI YUNIANI	14536	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	8	8	50.00	BELUM LULUS
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	13	3	81.25	LULUS
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
10	EVIE OCTAVIA	14539	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	13	3	81.25	LULUS
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	8	8	50.00	BELUM LULUS
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
15	ISTIQOMAH	14544	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	11	5	68.75	BELUM LULUS
16	JANU JATMIKO AJI	14545	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	8	50.00	BELUM LULUS

17	MUDRIK HANAFI	14546	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	13	3	81.25	LULUS
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	11	5	68.75	BELUM LULUS
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	14	2	87.50	LULUS
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8	8	50.00	BELUM LULUS
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	9	7	56.25	BELUM LULUS
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	10	6	62.50	BELUM LULUS
23	PUTRI NILAM SARI	14552	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	11	5	68.75	BELUM LULUS
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	8	8	50.00	BELUM LULUS
25	RIA SAFITRI	14554	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	11	5	68.75	BELUM LULUS
27	TRI UTAMI	14556	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	7	56.25	BELUM LULUS
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10	6	62.50	BELUM LULUS
29	YESI ISMAWATI	14558	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	11	5	68.75	BELUM LULUS
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	11	5	68.75	BELUM LULUS
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8	8	50.00	BELUM LULUS
32	YUSUF ASTIANTO	14561	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	9	43.75	BELUM LULUS
TOTAL			28	28	30	23	24	28	32	13	24	28	23	0	14	11	8	7	321	191	2006.25	6
Rata - rata			87.5	87.5	93.8	71.9	75	87.5	100	40.6	75	87.5	71.9	0	43.8	34.4	25	21.9	10.03	5.97	62.70	

**SKOR PENINGKATAN INDIVIDU
SIKLUS I**

NO	NAMA SISWA	NIS	Nilai			Skor Perkembangan Individu
			Pretest	Posttest	Peningkatan	
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	13	50	38	30
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	63	81	19	30
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	31	69	38	30
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	50	81	31	30
5	DESITA LOIS	14534	44	50	6	20
6	DWI SULISTIYONO	14535	25	69	44	30
7	EKA YESI YUNIANI	14536	44	50	6	20
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	44	81	38	30
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	38	56	19	30
10	EVIE OCTAVIA	14539	19	56	38	30
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	63	56	-6	10
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	56	81	25	30
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	38	50	13	30
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	56	56	0	20
15	ISTIQOMAH	14544	38	69	31	30
16	JANU JATMIKO AJI	14545	31	50	19	30
17	MUDRIK HANAFI	14546	0	81	81	30
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	31	69	38	30
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	56	88	31	30
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	25	50	25	30
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	25	56	31	30
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	31	63	31	30
23	PUTRI NILAM SARI	14552	44	69	25	30
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	50	50	0	20
25	RIA SAFITRI	14554	25	56	31	30
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	75	69	-6	10
27	TRI UTAMI	14556	25	56	31	30
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	69	63	-6	10
29	YESI ISMAWATI	14558	38	69	31	30

30	YOGA ADI PRASETYO	14559	25	69	44	30
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	50	50	0	20
32	YUSUF ASTIANTO	14561	56	44	-13	5
RATA-RATA			39.84	62.70	22.85	

**PREDIKAT PENGHARGAAN KELOMPOK
SIKLUS I**

KELOMPOK	NO	NAMA SISWA	NIS	Nilai			Skor Perkembangan		Peringkat	Predikat
				Pretest	Posttest	Peningkatan	Individu	Kelompok		
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	50	81	31	30	30	4	Tim Super
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	44	69	25	30			
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	0	81	81	30	30	1	Tim Super
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	25	56	31	30			
	29	YESI ISMAWATI	14558	38	69	31	30			
3	15	ISTIQOMAH	14544	38	69	31	30	30	2	Tim Super
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	56	88	31	30			
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	25	69	44	30			
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	63	56	-6	10	20	10	Tim Hebat
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	25	50	25	30			
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	50	50	0	20			
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	56	56	0	20	20	9	Tim Hebat
	27	TRI UTAMI	14556	25	56	31	30			
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	69	63	-6	10			
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	13	50	38	30	30	3	Tim Super
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	63	81	19	30			

	25	RIA SAFITRI	14554	25	56	31	30			
7	7	EKA YESI YUNianti	14536	44	50	6	20	20	10	Tim Hebat
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	38	56	19	30			
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	75	69	-6	10			
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	44	81	38	30	22	8	Tim Hebat
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	31	63	31	30			
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	56	44	-13	5			
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	19	56	38	30	27	6	Tim Super
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	31	69	38	30			
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	50	50	0	20			
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	31	69	38	30	30	5	Tim Super
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	56	81	25	30			
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	31	50	19	30			
11	5	DESITA LOIS	14534	44	50	6	20	27	7	Tim Super
	6	DWI SULISTIYONO	14535	25	69	44	30			
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	38	50	13	30			
RATA-RATA				39.84	62.70	22.85				

HASIL PRETEST DAN ANALISA BUTIR SOAL SIKLUS II

A. Hasil Pretest Siklus I

NO	NAMA SISWA	NIS	NO SOAL																									BENAR	SALAH	NILAI	KET
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	7	18	28	BELUM LULUS
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	11	14	44	BELUM LULUS
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	15	10	60	BELUM LULUS
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	17	8	68	BELUM LULUS
5	DESITA LOIS	14534	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	11	14	44	BELUM LULUS
6	DWI SULISTIYONO	14535	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	9	16	36	BELUM LULUS
7	EKA YESI YUNIANI	14536	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	11	14	44	BELUM LULUS
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	12	13	48	BELUM LULUS
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19	6	76	LULUS
10	EVIE OCTAVIA	14539	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	19	24	BELUM LULUS
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	14	11	56	BELUM LULUS
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	17	8	68	BELUM LULUS
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	9	16	36	BELUM LULUS
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	7	18	28	BELUM LULUS

15	ISTIQOMAH	14544	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	16	9	64	BELUM LULUS		
16	JANU JATMIKO AJI	14545	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	12	13	48	BELUM LULUS	
17	MUDRIK HANAFAI	14546	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	10	15	40	BELUM LULUS	
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	9	16	36	BELUM LULUS	
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	11	14	44	BELUM LULUS
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10	15	40	BELUM LULUS	
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	14	11	56	BELUM LULUS
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	18	7	72	BELUM LULUS	
23	PUTRI NILAM SARI	14552	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	9	16	36	BELUM LULUS	
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0		BELUM LULUS	
25	RIA SAFITRI	14554	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	17	8	68	BELUM LULUS	
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	11	14	44	BELUM LULUS	
27	TRI UTAMI	14556	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	12	13	48	BELUM LULUS	
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	14	11	56	BELUM LULUS	
29	YESI ISMAWATI	14558	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	16	9	64	BELUM LULUS	
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	17	8	68	BELUM LULUS	
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19	6	76	LULUS	
32	YUSUF ASTIANTO	14561	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	10	15	40	BELUM LULUS	
TOTAL			10	18	14	14	19	12	20	16	19	29	16	11	11	18	3	17	4	18	27	13	22	8	13	22	16	390	410	1560	2	

B. Analisa Butir Soal

Nomer Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Tingkat Kesukaran (P)	0.31	0.56	0.44	0.44	0.59	0.38	0.63	0.50	0.59	0.91	0.50	0.34	0.34	0.56	0.09	0.53	0.13	0.56	0.84	0.41	0.69	0.25	0.41	0.69	0.50
Daya Beda (D)	0.38	0.13	0.63	0.75	0.75	0.75	0.50	0.25	0.25	- 0.13	0.25	0.63	0.75	0.25	0.25	0.00	- 0.13	0.63	0.75	0.25	0.75	0.25	0.25	0.13	0.38
Validitas	Valid	T. V.	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	T. V.	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	T. V.	T. V.	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	T. V.	Valid

**NILAI PRETEST DAN ANALISIS REALIBILITAS INSTRUMEN
SIKLUS II**

A. Nilai Pretest Siklus I

NO	NAMA SISWA	NIS	NO SOAL																				BENAR	SALAH	NILAI	KET
			1	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	23	25				
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	17	12.00	BELUM LULUS
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	8	12	32.00	BELUM LULUS
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	11	9	44.00	BELUM LULUS
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	14	6	56.00	BELUM LULUS
5	DESITA LOIS	14534	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	8	12	32.00	BELUM LULUS
6	DWI SULISTIYONO	14535	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	6	14	24.00	BELUM LULUS
7	EKA YESI YUNianti	14536	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	7	13	28.00	BELUM LULUS
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	11	9	44.00	BELUM LULUS
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	4	64.00	BELUM LULUS
10	EVIE OCTAVIA	14539	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	16	16.00	BELUM LULUS
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	10	10	40.00	BELUM LULUS
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	15	5	60.00	BELUM LULUS
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	8	12	32.00	BELUM LULUS
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	4	16	16.00	BELUM LULUS
15	ISTIQOMAH	14544	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	13	7	52.00	BELUM LULUS
16	JANU JATMIKO AJI	14545	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	9	11	36.00	BELUM LULUS

17	MUDRIK HANAFI	14546	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	7	13	28.00	BELUM LULUS
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7	13	28.00	BELUM LULUS	
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	9	11	36.00	BELUM LULUS
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8	12	32.00	BELUM LULUS
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	10	10	40.00	BELUM LULUS
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	15	5	60.00	BELUM LULUS
23	PUTRI NILAM SARI	14552	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	15	20.00	BELUM LULUS
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0.00	BELUM LULUS	
25	RIA SAFITRI	14554	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16	4	64.00	BELUM LULUS
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	8	12	32.00	BELUM LULUS
27	TRI UTAMI	14556	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	9	11	36.00	BELUM LULUS
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	11	9	44.00	BELUM LULUS
29	YESI ISMAWATI	14558	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	12	8	48.00	BELUM LULUS
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	14	6	56.00	BELUM LULUS
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	15	5	60.00	BELUM LULUS
32	YUSUF ASTIANTO	14561	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	7	13	28.00	BELUM LULUS
TOTAL			10	14	14	19	12	20	16	19	16	11	11	18	3	18	27	13	22	8	13	16	300	340	1200	0
Rata - rata			31	44	44	59	38	63	50	59	50	34	34	56	9.4	56	84	41	69	25	41	50	9.38	10.63	37.50	

B. Analisis Realibilitas Instrumen Tes Siklus I

No Soal	1	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	23	25
Proporsi Siswa Menjawab Benar (p)	0.31	0.44	0.44	0.59	0.38	0.63	0.50	0.59	0.50	0.34	0.34	0.56	0.09	0.56	0.84	0.41	0.69	0.25	0.41	0.50
Proporsi Siswa Menjawab Salah (q)	0.69	0.56	0.56	0.41	0.63	0.38	0.50	0.41	0.50	0.66	0.66	0.44	0.91	0.44	0.16	0.59	0.31	0.75	0.59	0.50
pq	0.21	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.25	0.24	0.25	0.23	0.23	0.25	0.08	0.25	0.13	0.24	0.21	0.19	0.24	0.25

k	20.00
Σpq	4.45
var	15.73
Mean	9.38
Realibilitas (KR 20)	0.75
Kategori	Reliabel

**NILAI POSTEST
SIKLUS II**

NO	NAMA SISWA	NIS	NO SOAL																				BENAR	SALAH	NILAI	KET
			1	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	18	19	20	21	22	23	25				
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	16	4	80	LULUS
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	16	4	80	LULUS
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	17	3	85	LULUS
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	2	90	LULUS
5	DESITA LOIS	14534	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	10	10	50	BELUM LULUS
6	DWI SULISTYONO	14535	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	17	3	85	LULUS
7	EKA YESI YUNIANI	14536	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	11	9	55	BELUM LULUS
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	3	85	LULUS
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	1	95	LULUS
10	EVIE OCTAVIA	14539	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	14	6	70	BELUM LULUS
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	16	4	80	LULUS
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	18	2	90	LULUS
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	16	4	80	LULUS
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	16	4	80	LULUS
15	ISTIQOMAH	14544	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	17	3	85	LULUS

16	JANU JATMIKO AJI	14545	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	16	4	80	LULUS
17	MUDRIK HANAFAI	14546	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	13	7	65	BELUM LULUS
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	1	95	LULUS
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	16	4	80	LULUS
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	16	4	80	LULUS
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	16	4	80	LULUS
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	3	85	LULUS
23	PUTRI NILAM SARI	14552	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	13	7	65	BELUM LULUS
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	13	7	65	BELUM LULUS
25	RIA SAFITRI	14554	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16	4	80	LULUS
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	16	4	80	LULUS
27	TRI UTAMI	14556	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	1	95	LULUS
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	16	4	80	LULUS
29	YESI ISMAWATI	14558	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	18	2	90	LULUS
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	16	4	80	LULUS
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	4	80	LULUS
32	YUSUF ASTIANTO	14561	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	12	8	60	BELUM LULUS
TOTAL			32	25	32	25	32	27	24	25	23	19	26	22	21	32	32	26	23	15	19	26	506	134	2530	25
Rata - rata			100	78	100	78	100	84	75	78	72	59	81	69	66	100	100	81	72	47	59	81	15,81	4,19	79,06	

**SKOR PENINGKATAN INDIVIDU
SIKLUS II**

NO	NAMA SISWA	NIS	Nilai			Skor Perkembangan Individu
			Pretest	Posttest	Peningkatan	
1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	12	80	68	30
2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	32	80	48	30
3	AMELIA OKTAVIANI	14532	44	85	41	30
4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	56	90	34	30
5	DESITA LOIS	14534	32	50	18	30
6	DWI SULISTYONO	14535	24	85	61	30
7	EKA YESI YUNianti	14536	28	55	27	30
8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	44	85	41	30
9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	64	95	31	30
10	EVIE OCTAVIA	14539	16	70	54	30
11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	40	80	40	30
12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	60	90	30	30
13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	32	80	48	30
14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	16	80	64	30
15	ISTIQOMAH	14544	52	85	33	30
16	JANU JATMIKO AJI	14545	36	80	44	30
17	MUDRIK HANAfi	14546	28	65	37	30
18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	28	95	67	30
19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	36	80	44	30
20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	32	80	48	30
21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	40	80	40	30
22	NUR SETIYANINGSIH	14551	60	85	25	30
23	PUTRI NILAM SARI	14552	20	65	45	30
24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	0	65	65	30
25	RIA SAFITRI	14554	64	80	16	30
26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	32	80	48	30
27	TRI UTAMI	14556	36	95	59	30
28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	44	80	36	30

29	YESI ISMAWATI	14558	48	90	42	30
30	YOGA ADI PRASETYO	14559	56	80	24	30
31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	60	80	20	30
32	YUSUF ASTIANTO	14561	28	60	32	30
RATA-RATA			37,50	79,06	41,56	

**PREDIKAT PENGHARGAAN KELOMPOK
SIKLUS II**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	Nilai			Skor Perkembangan		Peringkat	Predikat
				Pretest	Posttest	Peningkatan	Individu	Kelompok		
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	56	90	34	30	30	7	Tim Super
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	20	65	45	30			
2	17	MUDRIK HANAFAI	14546	28	65	37	30	30	6	Tim Super
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	40	80	40	30			
	29	YESI ISMAWATI	14558	48	90	42	30			
3	15	ISTIQOMAH	14544	52	85	33	30	30	10	Tim Super
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	36	80	44	30			
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	56	80	24	30			
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	40	80	40	30	30	2	Tim Super
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	32	80	48	30			
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	0	65	65	30			
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	16	80	64	30	30	1	Tim Super
	27	TRI UTAMI	14556	36	95	59	30			
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	44	80	36	30			
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	12	80	68	30	30	4	Tim Super
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	32	80	48	30			

	25	RIA SAFITRI	14554	64	80	16	30			
7	7	EKA YESI YUNIANI	14536	28	55	27	30	30	9	Tim Super
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	64	95	31	30			
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	32	80	48	30			
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	44	85	41	30	30	11	Tim Super
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	60	85	25	30			
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	28	60	32	30			
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	16	70	54	30	30	3	Tim Super
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	28	95	67	30			
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	60	80	20	30			
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	44	85	41	30	30	8	Tim Super
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	60	90	30	30			
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	36	80	44	30			
11	5	DESITA LOIS	14534	32	50	18	30	30	5	Tim Super
	6	DWI SULISTYONO	14535	24	85	61	30			
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	32	80	48	30			
RATA-RATA				37,50	79,06	41,56				

LAMPIRAN 15

Hasil Penilaian Keterampilan

Lampiran 15. Hasil Penilaian Keterampilan

HASIL ANALISIS REALIBILITAS (CRONBACH'S ALPHA) DENGAN SPSS

INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.785	9

r hitung (Alpha Cronbach)	0.785
Realibilitas	Reliabel

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Butir1	22.13	9.919	.678	.730
Butir2	22.78	12.305	.386	.776
Butir3	22.78	11.531	.624	.751
Butir4	22.13	11.661	.605	.754
Butir5	22.06	11.673	.472	.765
Butir6	21.97	11.773	.623	.754
Butir7	22.44	14.190	-.138	.816
Butir8	22.69	11.190	.514	.759
Butir9	23.03	7.515	.674	.755

**HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN SIKLUS I
JOBSHEET 1, 16 JANUARI 2016**

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	2	2	2	2	3	3	3	2	1	20	54.38	Tidak Lulus
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	2	2	2	2	3	3	3	2	1	20	54.38	Tidak Lulus
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	2	2	2	3	3	3	3	2	1	21	57.50	Tidak Lulus
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	2	2	2	3	3	3	3	2	1	21	57.50	Tidak Lulus
	29	YESI ISMAWATI	14558	2	2	2	3	3	3	3	2	1	21	57.50	Tidak Lulus
3	15	ISTIQOMAH	14544	3	2	2	3	3	3	3	2	2	23	63.33	Tidak Lulus
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	3	2	2	3	3	3	3	2	2	23	63.33	Tidak Lulus
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	3	2	2	3	3	3	3	2	2	23	63.33	Tidak Lulus
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	3	3	3	3	4	3	3	2	3	27	73.13	Tidak Lulus
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	3	3	3	3	4	3	3	2	3	27	73.13	Tidak Lulus
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	3	3	3	3	4	3	3	2	3	27	73.13	Tidak Lulus
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	4	2	3	4	4	4	3	4	4	32	94.38	Lulus
	27	TRI UTAMI	14556	4	2	3	4	4	4	3	4	4	32	94.38	Lulus
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	2	3	4	4	4	3	4	4	32	94.38	Lulus
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	3	3	3	4	4	2	3	4	30	83.96	Lulus
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	4	3	3	3	4	4	2	3	4	30	83.96	Lulus

	25	RIA SAFITRI	14554	4	3	3	3	4	4	2	3	4	30	83.96	Lulus
7	7	EKA YESI YUNianti	14536	4	3	3	3	2	3	3	3	1	25	62.71	Tidak Lulus
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	3	3	3	2	3	3	3	1	25	62.71	Tidak Lulus
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	4	3	3	3	2	3	3	3	1	25	62.71	Tidak Lulus
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	3	3	2	4	3	3	3	3	4	28	82.29	Lulus
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	3	3	2	4	3	3	3	3	4	28	82.29	Lulus
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	3	3	2	4	3	3	3	3	4	28	82.29	Lulus
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	4	3	3	3	3	4	3	2	1	26	63.96	Tidak Lulus
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	4	3	3	3	3	4	3	2	1	26	63.96	Tidak Lulus
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	4	3	3	3	3	4	3	2	1	26	63.96	Tidak Lulus
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	3	2	2	3	3	3	3	2	2	23	63.33	Tidak Lulus
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	3	2	2	3	3	3	3	2	2	23	63.33	Tidak Lulus
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	3	2	2	3	3	3	3	2	2	23	63.33	Tidak Lulus
11	5	DESITA LOIS	14534	2	2	2	3	3	3	2	3	1	21	59.38	Tidak Lulus
	6	DWI SULISTİYONO	14535	2	2	2	3	3	3	2	3	1	21	59.38	Tidak Lulus
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	2	2	2	3	3	3	2	3	1	21	59.38	Tidak Lulus
Nilai Rata -Rata Setiap Aspek Penilaian				3.13	2.47	2.47	3.13	3.19	3.28	2.81	2.56	2.22	25.25	69.39	
Total											808.00	2220.63	9		

HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN SIKLUS I
JOBSHEET 2, 23 JANUARI 2016

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	3	3	3	3	3	4	4	3	3	29	81.25	Lulus
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	3	3	3	3	3	4	4	3	3	29	81.25	Lulus
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	3	3	3	3	4	4	4	3	2	29	79.38	Lulus
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	3	3	3	3	4	4	4	3	2	29	79.38	Lulus
	29	YESI ISMAWATI	14558	3	3	3	3	4	4	4	3	2	29	79.38	Lulus
3	15	ISTIQOMAH	14544	3	3	3	4	4	4	3	4	4	32	94.38	Lulus
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	3	3	3	4	4	4	3	4	4	32	94.38	Lulus
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	3	3	3	4	4	4	3	4	4	32	94.38	Lulus
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	3	3	3	4	4	4	4	4	4	33	97.50	Lulus
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	3	3	3	4	4	4	4	4	4	33	97.50	Lulus
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	3	3	3	4	4	4	4	4	4	33	97.50	Lulus
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	4	3	3	4	4	4	4	3	1	30	78.33	Lulus
	27	TRI UTAMI	14556	4	3	3	4	4	4	4	3	1	30	78.33	Lulus
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	3	3	4	4	4	4	3	1	30	78.33	Lulus
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	2	2	3	2	4	4	4	3	3	27	79.58	Lulus
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	2	2	3	2	4	4	4	3	3	27	79.58	Lulus

	25	RIA SAFITRI	14554	2	2	3	2	4	4	4	3	3	27	79.58	Lulus
7	7	EKA YESI YUNianti	14536	2	2	3	2	4	4	4	2	1	24	64.58	Tidak Lulus
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	2	2	3	2	4	4	4	2	1	24	64.58	Tidak Lulus
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	2	2	3	2	4	4	4	2	1	24	64.58	Tidak Lulus
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	2	3	3	4	4	4	4	4	3	31	91.67	Lulus
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	2	3	3	4	4	4	4	4	3	31	91.67	Lulus
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	2	3	3	4	4	4	4	4	3	31	91.67	Lulus
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	3	2	3	3	4	4	4	3	2	28	78.54	Lulus
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	3	2	3	3	4	4	4	3	2	28	78.54	Lulus
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	3	2	3	3	4	4	4	3	2	28	78.54	Lulus
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	3	3	3	3	4	4	4	3	3	30	84.38	Lulus
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	3	3	3	3	4	4	4	3	3	30	84.38	Lulus
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	3	3	3	3	4	4	4	3	3	30	84.38	Lulus
11	5	DESITA LOIS	14534	3	3	3	3	3	3	3	2	1	24	60.00	Tidak Lulus
	6	DWI SULISTİYONO	14535	3	3	3	3	3	3	3	2	1	24	60.00	Tidak Lulus
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	3	3	3	3	3	3	3	2	1	24	60.00	Tidak Lulus
Nilai Rata -Rata Setiap Aspek Penilaian				2.81	2.72	3.00	3.19	3.84	3.91	3.81	3.09	2.44	28.81	80.86	
										Total		922.00	2587.50	26	

HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN SIKLUS II
JOBSHEET 3, 13 Februari 2016

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	3	2	2	3	4	4	3	2	1	24	64.58	Tidak Lulus
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	3	2	2	3	4	4	3	2	1	24	64.58	Tidak Lulus
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	3	3	3	4	4	4	3	2	2	28	74.38	Tidak Lulus
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	3	3	3	4	4	4	3	2	2	28	74.38	Tidak Lulus
	29	YESI ISMAWATI	14558	3	3	3	4	4	4	3	2	2	28	74.38	Tidak Lulus
3	15	ISTIQOMAH	14544	4	2	2	3	4	4	3	2	3	27	75.42	Tidak Lulus
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	4	2	2	3	4	4	3	2	3	27	75.42	Tidak Lulus
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	4	2	2	3	4	4	3	2	3	27	75.42	Tidak Lulus
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28	80.00	Lulus
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28	80.00	Lulus
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28	80.00	Lulus
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	3	3	3	4	4	4	4	4	4	33	97.50	Lulus
	27	TRI UTAMI	14556	3	3	3	4	4	4	4	4	4	33	97.50	Lulus
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	3	3	3	4	4	4	4	4	4	33	97.50	Lulus
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus

	25	RIA SAFITRI	14554	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
7	7	EKA YESI YUNIANI	14536	4	4	4	4	4	4	4	3	3	34	90.00	Lulus
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	4	4	4	4	4	4	4	3	3	34	90.00	Lulus
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	4	4	4	4	4	4	4	3	3	34	90.00	Lulus
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	3	4	3	3	4	4	4	3	4	32	90.21	Lulus
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	3	4	3	3	4	4	4	3	4	32	90.21	Lulus
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	3	4	3	3	4	4	4	3	4	32	90.21	Lulus
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	3	3	3	3	4	3	3	3	2	27	73.13	Tidak Lulus
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	3	3	3	3	4	3	3	3	2	27	73.13	Tidak Lulus
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	3	3	3	3	4	3	3	3	2	27	73.13	Tidak Lulus
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	4	3	3	3	3	3	3	2	2	26	65.83	Tidak Lulus
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	4	3	3	3	3	3	3	2	2	26	65.83	Tidak Lulus
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	4	3	3	3	3	3	3	2	2	26	65.83	Tidak Lulus
11	5	DESITA LOIS	14534	3	2	2	3	3	3	3	2	1	22	58.33	Tidak Lulus
	6	DWI SULISTİYONO	14535	3	2	2	3	3	3	3	2	1	22	58.33	Tidak Lulus
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	3	2	2	3	3	3	3	2	1	22	58.33	Tidak Lulus
Nilai Rata -Rata Setiap Aspek Penilaian				3.38	2.94	2.84	3.38	3.72	3.63	3.38	2.75	2.78	28.78	79.33	
										Total		921.00	2538.54	15	

HASIL LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN SIKLUS II
JOBSHEET 4, 20 FEBRUARI 2016

KEL	NO	NAMA SISWA	NIS	NO BUTIR									TOTAL	NILAI	Keterangan
				1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	4	ARUNG RAKHE SAGARA	14533	3	3	3	3	4	4	4	3	3	30	84.38	Lulus
	23	PUTRI NILAM SARI	14552	3	3	3	3	4	4	4	3	3	30	84.38	Lulus
2	17	MUDRIK HANAFI	14546	3	3	3	4	4	4	3	3	2	29	79.38	Lulus
	21	NOVITA SARI EKA HARYATI	14550	3	3	3	4	4	4	3	3	2	29	79.38	Lulus
	29	YESI ISMAWATI	14558	3	3	3	4	4	4	3	3	2	29	79.38	Lulus
3	15	ISTIQOMAH	14544	3	3	3	3	4	4	3	4	4	31	91.25	Lulus
	19	MUKHLIS OGAM WIRABAWA	14548	3	3	3	3	4	4	3	4	4	31	91.25	Lulus
	30	YOGA ADI PRASETYO	14559	3	3	3	3	4	4	3	4	4	31	91.25	Lulus
4	11	FAJAR NUR ROHMAT	14540	3	3	4	3	4	4	4	4	4	33	95.21	Lulus
	20	NANDA SEPTIA NINGRUM	14549	3	3	4	3	4	4	4	4	4	33	95.21	Lulus
	24	REINALDY AGUNG KRISHNA	14553	3	3	4	3	4	4	4	4	4	33	95.21	Lulus
5	14	ILHAM MUHAMMAD FIRDANA	14543	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
	27	TRI UTAMI	14556	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
	28	TRI WAHYU NUGROHO	14557	4	3	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
6	1	ADNANTA ZULFAKAR	14530	4	3	3	4	4	4	4	3	3	32	88.33	Lulus
	2	AKHMAD SATRIA DARIS JAYA	14531	4	3	3	4	4	4	4	3	3	32	88.33	Lulus

	25	RIA SAFITRI	14554	4	3	3	4	4	4	4	3	3	32	88.33	Lulus
7	7	EKA YESI YUNianti	14536	3	4	4	3	4	4	4	4	3	33	91.04	Lulus
	9	ERDIANTO YULI SAPUTRO	14538	3	4	4	3	4	4	4	4	3	33	91.04	Lulus
	26	TONI FAJAR RISTANTO	14555	3	4	4	3	4	4	4	4	3	33	91.04	Lulus
8	8	ENGGAR DWIMADA HANA	14537	3	4	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
	22	NUR SETIYANINGSIH	14551	3	4	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
	32	YUSUF ASTIANTO	14561	3	4	3	4	4	4	4	4	4	34	98.33	Lulus
9	10	EVIE OCTAVIA	14539	3	4	3	4	4	4	4	3	3	32	88.33	Lulus
	18	MUHAMMAD RAZZAK	14547	3	4	3	4	4	4	4	3	3	32	88.33	Lulus
	31	YOHANES NOVI AJI PANGESTU	14560	3	4	3	4	4	4	4	3	3	32	88.33	Lulus
10	3	AMELIA OKTAVIANI	14532	4	3	3	3	4	4	4	3	3	31	85.21	Lulus
	12	HANDRI SUGIHARTONO	14541	4	3	3	3	4	4	4	3	3	31	85.21	Lulus
	16	JANU JATMIKO AJI	14545	4	3	3	3	4	4	4	3	3	31	85.21	Lulus
11	5	DESITA LOIS	14534	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26	70.00	Tidak Lulus
	6	DWI SULISTİYONO	14535	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26	70.00	Tidak Lulus
	13	HANSON PRIMA SAPUTRA	14542	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26	70.00	Tidak Lulus
Nilai Rata -Rata Setiap Aspek Penilaian				3.28	3.28	3.19	3.47	3.91	3.91	3.72	3.47	3.19	31.41	88.28	
										Total			1005.00	2825.00	29

LAMPIRAN 16

Hasil Wawancara

HASIL WAWANCARA

Topik : Kegiatan Pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram

Pada Sabtu, 19 September 2015

Narasumber : Drs. Suroto
Guru Matapelajaan Sistem Kontrol Terprogram

1. Sudah berapa lama bapak mengajar pelajaran ini?

Sebenarnya pelajaran ini adalah pelajaran baru. Pelajaran ini muncul ketika penerapan kurikulum 2013 dan kelas 3 ini adalah angkatan pertama yang menerapkan kurikulum 2013. Dan saya mengajar sejak awal pelajaran ini ada.

2. Berapa jumlah jam mengajar pelajaran ini dalam seminggu?

Pelajaran ini memiliki waktu 10 jam pelajaran per minggu, namun dibagi pada 2 pertemuan dengan dua guru pengampu. Saya sendiri mengampu pada materi PLC dan SCADA dengan jumlah 6 jam pelajaran per minggu.

3. Materi apa yang akan disampaikan pada pembelajaran ini?

Materinya ada banyak. Karena mata pelajaran ini ada dari kelas 2 hingga 3. Dikelas 2 materinya adalah microcontroller dan PLC dasar. Sedangkan dikelas 3 materinya adalah pengaplikasian PLC di industri dan SCADA.

4. Metode apa yang bapak gunakan dalam pembelajaran?

Selama ini saya mengajar dengan cara memberikan materi di depan kelas. Sesekali saya menampilkan power point untuk memperjelas materi. Saya jarang sekali memberi tugas siswa untuk presentasi, selama ini materi

berasal dari saya. Dan ketika praktikum siswa saya berikan tugas kemudian siswa melaksanakan praktikum sampai selesainya.

5. Bagaimana keadaan siswa ketika pembelajaran?

Ketika pembelajaran ya siswa yang sering tanya atau aktif yang putri putri dan beberapa putra yang duduk didepan. Ya kalau yang rame biasanya putra. Biasanya pada duduk di belakang. Ya mereka saya biarkan saja, karena sudah susah untuk dibilangi. Biar yang mau belajar saja yang mendengarkan. Dalam pembagian kelompok praktikum siswa kelompoknya semua saya serahkan ke siswa. ya mereka biasanya membantu kelompok sendiri. Dan kelompoknya itu itu saja. Ya kelompoknya geng mereka sendiri.

6. Adakah kesulitan dalam mengajar pada pembelajaran ini?

Kalo yang selama ini sudah berjalan tidak ada. Karena peralatannya hanya PLC dan disekolah sudah lumayan lengkap. Mungkin yang sulit untuk semester besok yaitu tentang SCADA. Saya masih bingung mengajarnya mau pakai apa. Belum ada media yang cocok. Sekarang baru ada materinya. Dan untuk aplikasi untuk membuat SCADAny belum ada.

LAMPIRAN 17

Surat Izin Penelitian

Lampiran 17. Surat Izin Penelitian

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 200/EKO/TA-S1/XI/2015
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/O/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :

Pembimbing : **Totol Heru Tri Maryadi, M.Pd**
Bagi mahasiswa (Nama, NIM) : **M. Nur Fauzi Ibrahim (12501241005)**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro - S1
Judul Tugas Akhir Skripsi : **Peningkatan Kompetensi Sistem Kontrol Terprogram Siswa Kelas XII dengan Media Pembelajaran Aplikasi OMRON CX Designer di SMK N2 Depok Sleman**

- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 2 Nopember 2015



[Signature]
Moh. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No: QSC 00592

Nomor : 0007/H34/PL/2015

04 Januari 2016

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Peningkatan Kompetensi Membuat Human Machine Interface (HMI) Siswa Kelas XII Dengan Media Pembelajaran Aplikasi Omron CX-Supervisor di SMK N 2 Depok Sleman, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	M. Nur Fauzi Ibrahim	12501241005	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Negeri 2 Depok Sleman

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd

NIP : 19680406 199303 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 11 Januari 2016 s/d 20 Februari 2016.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

operator1@yahoo.com

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/VI/45/1/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **0007/H34/PL/2016**
Tanggal : **4 JANUARI 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **M. NUR FAUZI IBRAHIM** NIP/NIM : **12501241005**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI OMRON CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **5 JANUARI 2016 s/d 5 APRIL 2016**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **5 JANUARI 2016**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perencanaan dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Des. Puji Astuti, M.Si
NIP. 19590525 198503 2 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANGLINMAS SLEMAN
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 56 / 2016

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbang/51/2015
Hal : Rekomendasi Penelitian
Tanggal : 07 Januari 2016

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : M. NUR FAUZI IBRAHIM
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 12501241005
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang Yogyakarta
Alamat Rumah : Karanggeneng Sendangadi Mlati Sleman
No. Telp / HP : 089675319197
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT HUMAN MACHINE
INTERFACE (HMI) SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN
APLIKASI OMRON CX-SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN**
Lokasi : SMK N 2 Depok Sleman
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 07 Januari 2016 s/d 07 April 2016

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. *Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.*
2. *Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.*
3. *Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.*
4. *Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.*
5. *Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.*

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 7 Januari 2016

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
4. Camat Depok
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Depok
6. Ka. SMK N 2 Depok Sleman
7. Dekan Fak. Teknik UNY
8. Yang Bersangkutan



Sekretaris
Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan
ERNY MARYATUN, S.IP, MT
Pembina, IV/a
NIP 19720411 199603 2 003



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA

SMK NEGERI 2 DEPOK

Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513438

E-mail : smkn2depok@yahoo.com

YOGYAKARTA 55281

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Aragani Mizan Zakaria, M.Pd
NIP : 19630203 198803 1 010
Jabatan : Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Depok

Menerangkan bahwa :

Nama : M. Nur Fauzi Ibrahim
NIM : 12501241005
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 2 Depok dengan judul penelitian **"PENINGKATAN KOMPETENSI MEMBUAT HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) SISWA KELAS XII DENGAN MEDIA PEMBELAJARAN APLIKASI OMRON CX SUPERVISOR DI SMK N 2 DEPOK SLEMAN"**, pada tanggal 7 Januari 2016 s.d 31 Maret 2016.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 10 Juni 2016

Kepala Sekolah,



Drs. Aragani Mizan Zakaria, M.Pd
19630203 198803 1 010

LAMPIRAN 18

Dokumentasi Kegiatan

Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan



Siswa Mengerjakan Pretest



Peneliti Memberikan Materi



Siswa Mengerjakan Tugas



Observasi Siswa



Pemberian Penghargaan Siswa



Siswa Mendiskusikan Materi